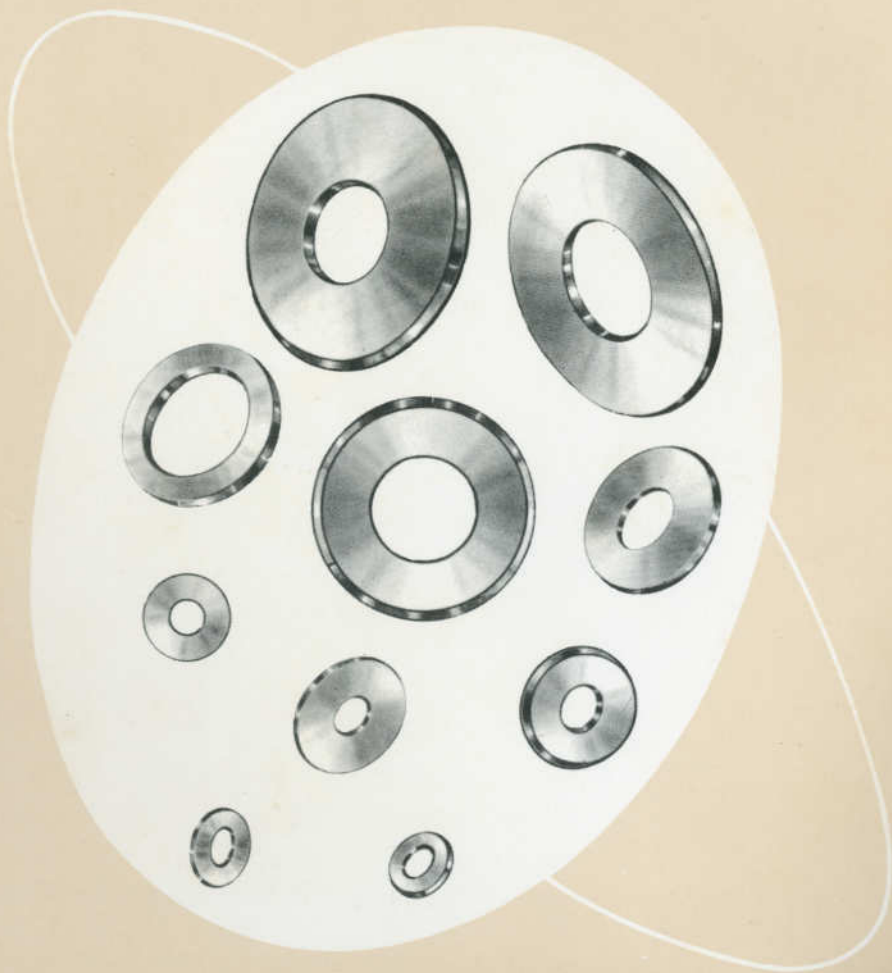


BOLETIN DE LA ASOCIACION DE ANTIGUOS ALUMNOS



ESCUELA DE ARMERIA DE EIBAR

ARANDELAS



CLAUDIO SAN MARTIN

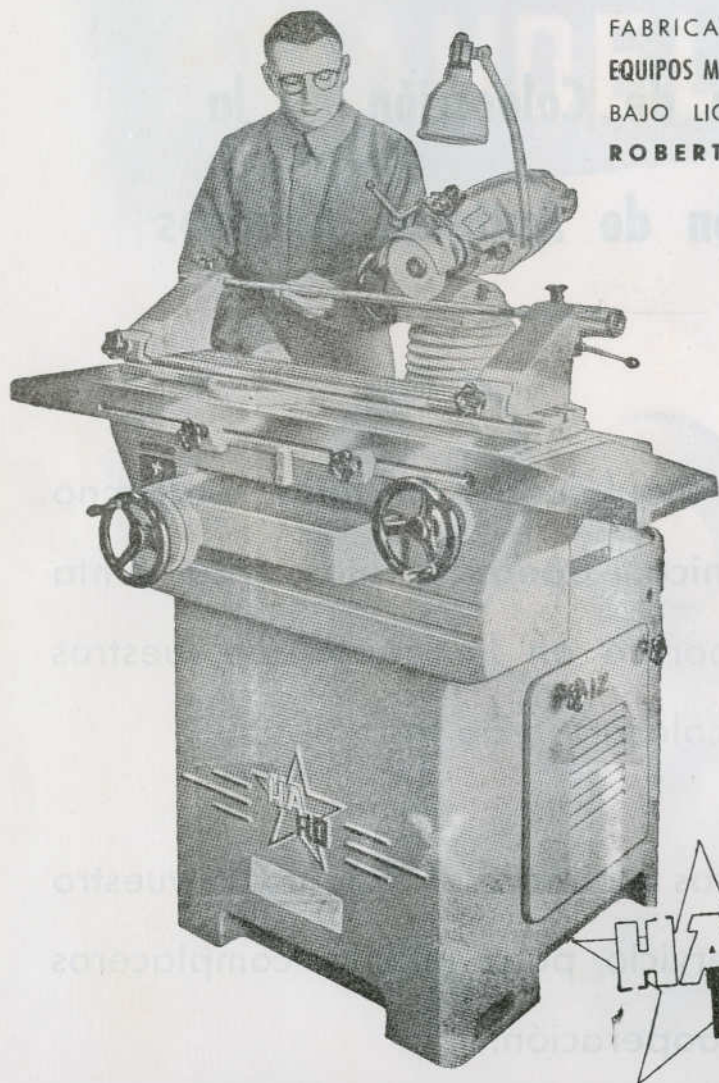
MERCADO S/N. - TEL. 711511 - EIBAR (ESPAÑA)

Sección de Colocación de la Asociación de Antiguos Alumnos

Abierta a las inquietudes de todo exalumno industrial, técnico, operario, etc. . . La Junta Directiva colaborará en la Solución de vuestros problemas de colocación de todo tipo.

Exponed vuestras aspiraciones. Estamos a vuestro permanente Servicio para intentar complaceros con nuestra cooperación.

Afiladora Universal «Haro núm. 12»



FABRICADA EN ESPAÑA POR
EQUIPOS MINEROS E INDUSTRIALES, S. A.
BAJO LICENCIA Y CONTROL DE
ROBERT HABIB, DE GINEBRA

GUMERSINDO GARCIA S. A.

MARTINEZ CAMPOS 3

MADRID

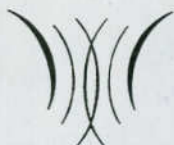
REPRESENTANTE: ANTONIO ECHEVERRIA - C/ Dos de Mayo, 4-2.º - E I B A R - Telefono 712480

A LA ATENCION DE NUESTROS COMPAÑEROS EXALUMNOS

Ponemos en vuestro conocimiento que el horario vigente de trabajo en las oficinas de nuestra Asociación, desde agosto, es el de 9 de la mañana a doce del mediodía y de 3 de la tarde hasta las 8.

En consecuencia, cualquiera de nuestros compañeros exalumnos que desee consultar algo, o hacer uso de los servicios de Colocación, Biblioteca, etc., de la Asociación, puede hacerlo libremente hasta las 8 de la tarde, diariamente.

Asimismo, señalamos que el teléfono de la Asociación es el 71 31 46.



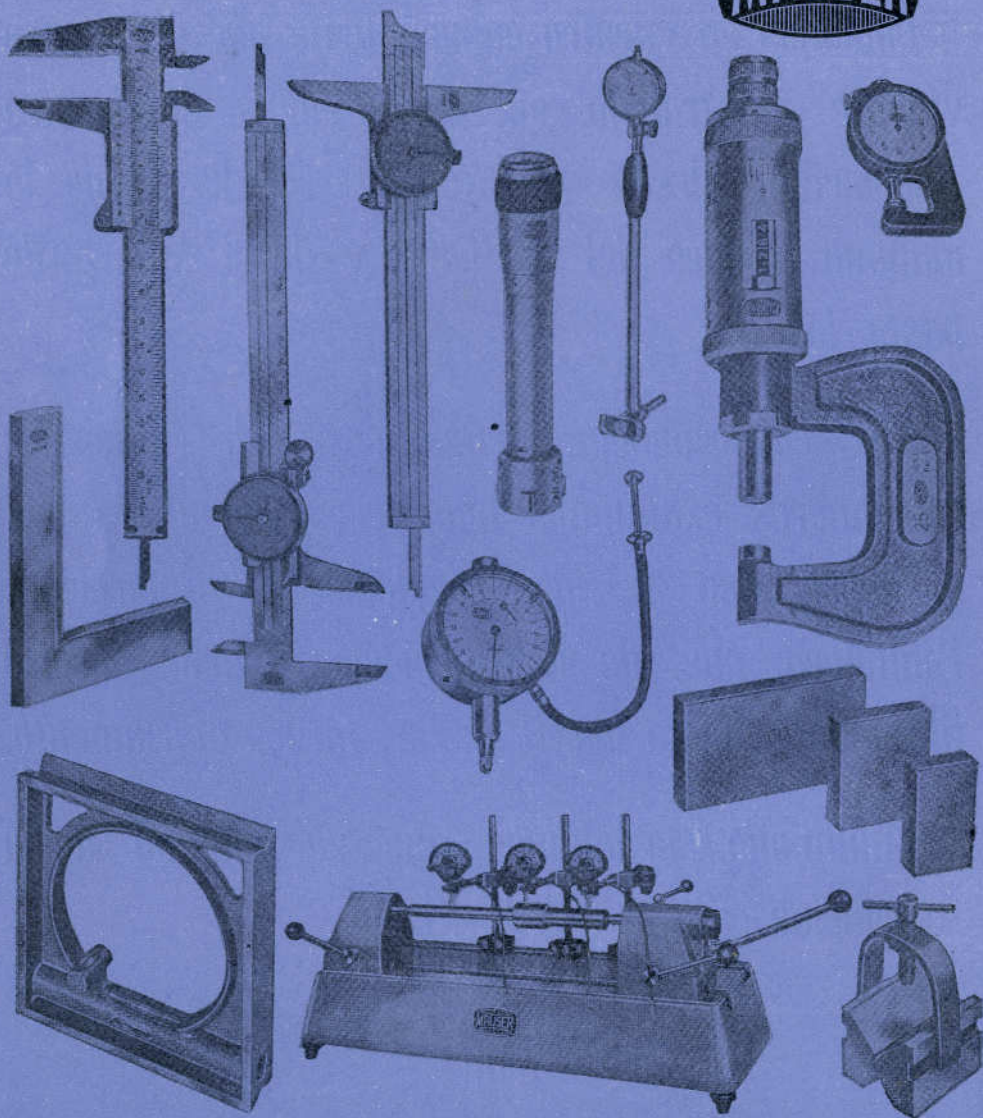
METRONIC, S.A. METRONIC

FERMIN CALBETON, 4-1ª IZODA.
(TORRE UNZAGA)

TELÉFONO NUM. 7119 09

APARTADO 202 - EIBAR (GUIPUZCOA)

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS DE LA FIRMA:



Un nombre de fama mundial, que debe su importancia
únicamente a la calidad de sus artículos.

sumario

Clausura del Curso 1.969-1.970 (Reparto de premios - Promoción de Maestros Industriales).....	7
Junta Directiva de la Asociación.....	13
La gran tarea de Europa en 1.970.....	15
La educación de los hombres del mañana	27
Evolución en el diseño, construcción y utilización de máquinas-herramientas	33
El hogar y la escuela	79
Los iones negativos benefician el ambiente	85
Desafío norteamericano a la industria electrónica europea..	89
El análisis del valor (IV)	96
Indice alfabético de anunciantes.....	111

REDACCION Y ADMINISTRACION

Escuela de Armería - Tels. 713244-45-46 - EIBAR (Guipúzcoa-España)

DIRECTOR:

ANTONIO LASA AZCARGORTA

COLABORAN EN ESTE NUMERO:

ALEJANDRO ARSENYEU
RICARDO ETXEPARE
JULIO DE SARASUA
ANTONIO ECHEVERRIA
PHILIPPE HEYMANN
LUIS TORRES



CORINDON MARRON VITRIFICADAS

Para trabajos de gran desbaste
Afilado de herramientas de taller
y herramientas de carpintería
Afilado de sierras de cinta

CORINDON BLANCO O ROSA VITRIFICADAS

Para rectificadores de aceros
duros y templados
Rectificados de interiores
Afilado de herramientas especiales

CARBORUNDUN (Negro) VITRIFICADAS

Trabajos de gran desbaste
Bloques y coronas para mármol
y piedra artificial

CARBORUNDUN (Verde) VITRIFICADAS

Rectificados de piezas de
hierro colado
Trabajos de metales
Afilado de herramientas con
acero vidia

CEMENTADAS ELASTICAS

Para esmerilados especiales
Para trabajos de gran desbaste
y resistentes al choque
Muelas de corte rápido

ABRASIVAS DEL NORTE S.A.

USURBIL (Lasarte - Txikierdi)

Colaboradora técnica y asociada AB. Slipmaterial - Naxos WASTERWIK (Suecia)

Clausura del curso 1969-1970

DISTRIBUICION DE PREMIOS

PREMIOS ORDINARIOS DE LA ESCUELA

Los alumnos premiados son los siguientes:

ALUMNOS DIURNOS

Grado de Iniciación

Don Hermenegildo Ugalde

Don Pedro M.^a Izaguirre

Grado de Oficialía

1.º CURSO

D. Juan Angel Serrano Múgica

D. José Luis Aranza Urquidi

2.º CURSO

D. Benito Pérez de la Parte

D. Pedro M.^a Abarrategui Urresti

3.º CURSO

D. Enrique Tobías Azpitarte

D. Jesús María Arana Urquidi

D. Luis S. Irazola Solozábal

Grado de Maestría

1.º CURSO

D. Martín Jesús Ugarteburu Aguirreben

D. José M.^a Martínez Herrero

2.º CURSO

Don Juan José Osoro Echeverría

D. José A. Gurruchaga Garagarza

D. Javier Churruca Madinabeitia

ALUMNOS NOCTURNOS

Grado de Oficialía

1.º CURSO

D. Pedro Vivar Miguel

D. José González Pérez

2.º CURSO

D. Antonio López Sánchez

D. Bernardo Goicoechea Mauleón

3.º CURSO

D. Rafael Alonso García

D. Benito Fernández Rodríguez

Grado de Maestría

1.º CURSO

D. Antonio Peñas Rodríguez

D. Eusebio Gil Collantes

2.º CURSO

D. José Antonio Delgado

D. José Ramón Báez Gómez

PREMIOS MAQUINAS DE COSER ALFA, S. A.

ALUMNOS DIURNOS

Grado de Iniciación

D. Arturo Lope Miguel

Grado de Oficialía

1.º CURSO

D. Juan José Sarasqueta Zubiarrementería

2.º CURSO

D. Juan Luis Ormaechea Vildósola

3.º CURSO

D. Jesús M.^a Arana Urquidi

Grado de Maestría

1.º CURSO

D. Fco. Javier Orozco Tellería

2.º CURSO

D. José Segundo Leibar Sarriugarte

ALUMNOS NOCTURNOS

Grado de Oficialía

1.º CURSO

D. Vicente López Ferreras

2.º CURSO

D. Bernardo Goicoechea Mauleón

D. Antonio López Sánchez

3.º CURSO

D. Santiago López Vivar




Microdec0

Apartado 57 Teléf. 317

ERMUA

**PIEZAS DECOLETADAS DE GRAN^o PRECISION
Y PEQUEÑO DIAMETRO-ENGRANAJES PARA
APARATOS DE RELOJERIA Y MICROMECA-
NICA OBTENIDOS MEDIANTE UTILLAJE Y
EQUIPOS DE ORIGEN SUIZO.**



Grado de Maestría

1.º CURSO

D. Eusebio Gil Collantes

2.º CURSO

D. José Conde Puga

PREMIOS LASTER, S. A.

D. Arturo Lope Miguel

D. Pedro García

D. Juan Luis Mínguez

D. Juan María Eguren Iriondo

PREMIOS BANCO EXTERIOR

D. Juan Angel Serrano Múgica

D. Benito Pérez de la Parte

D. Enrique Tobías Azpitarte

D. José M.ª Martínez Herrero

D. José Antonio Gurruchaga Garagarza

PREMIOS ACEROS ECHEVERRIA

D. Rafael Alonso García

D. Santiago López Vivar

D. José Javier Elcoro Arrizabalaga

PREMIOS PRODUCTOS HOUGHTON HISPANIA

D. Juan José Osoro Echeverría

D. José Antonio Delgado Pazos

D. José A. Gurruchaga Garagarza

D. José A. Basurco Lascurain

D. José Miguel Arreitunandia Ituarte

D. José Segundo Leibar Sarriugarte

PREMIO INDUSTRIAL MECANOGRAFICA

D. Martín Jesús Ugarteburu Aguirrebengoa

PREMIO SUMINISTROS ELECTRICOS

EASO, S. A.

D. Félix Arizaga Arrasate

PREMIO ECO RADIO

D. Ernesto Antonio Alonso González

PREMIO COSME BEISTEGUI

D. Juan José Osoro Echeverría

PREMIO PRODUCTOS DELTA, S. A.

D. Martín Jesús Ugarteburu Aguirrebengoa

PREMIO JULIAN ECHEVERRIA (De la asociación de A. Alumnos)

D. Juan José Osoro Echeverría

PREMIOS DEL CONCURSO CULTURAL

CAMPEON 3.º curso de Oficialía y Electricidad

SUBCAMPEON 2.º curso de Oficialía Torno y Fresa.

PREMIO A LOS MEJORES DEPORTISTAS DEL AÑO

D. Santiago Aguirre Narvaiza

D. José Manuel Errasti Olazábal

D. José Luis Soraluze Lizundia

PREMIO DE LOS CASADOS

D. Angel Martínez Urraca

D. Luis Salas Salas

D. Eusebio Gil Collantes

D. José I. Gómez Ramos

D. Isaias Fernández González

D. José A. Delgado Pazos

RELACION DE LOS MAESTROS INDUSTRIALES DE LA PROMOCION 1969-70

METAL:

Alcorta Lasa, José Luis

Arreitunandia Ituarte, José Miguel

Amillategui Uriarte, José Martín

Beristain Egaña, Fco. Javier

Ereñaga Zubillaga, José Joaquín

Ibarzábal Arrieta, Juan Luis

Muguerza Azpirichaga, Pedro M.ª

Larreategui Besoitagoena, Jesús M.ª

Aizpún González, José Javier

Alvarez Alonso, Julio

Barez Gómez, José Ramón

Conde Puga, José

Delgado Tajos, José Antonio

Herrero Parnedas, Pablo

Manzano López, Vicente

Martínez Herrera, Julián

Mateos Vara, Dionisio

Merino Prieto, José Angel

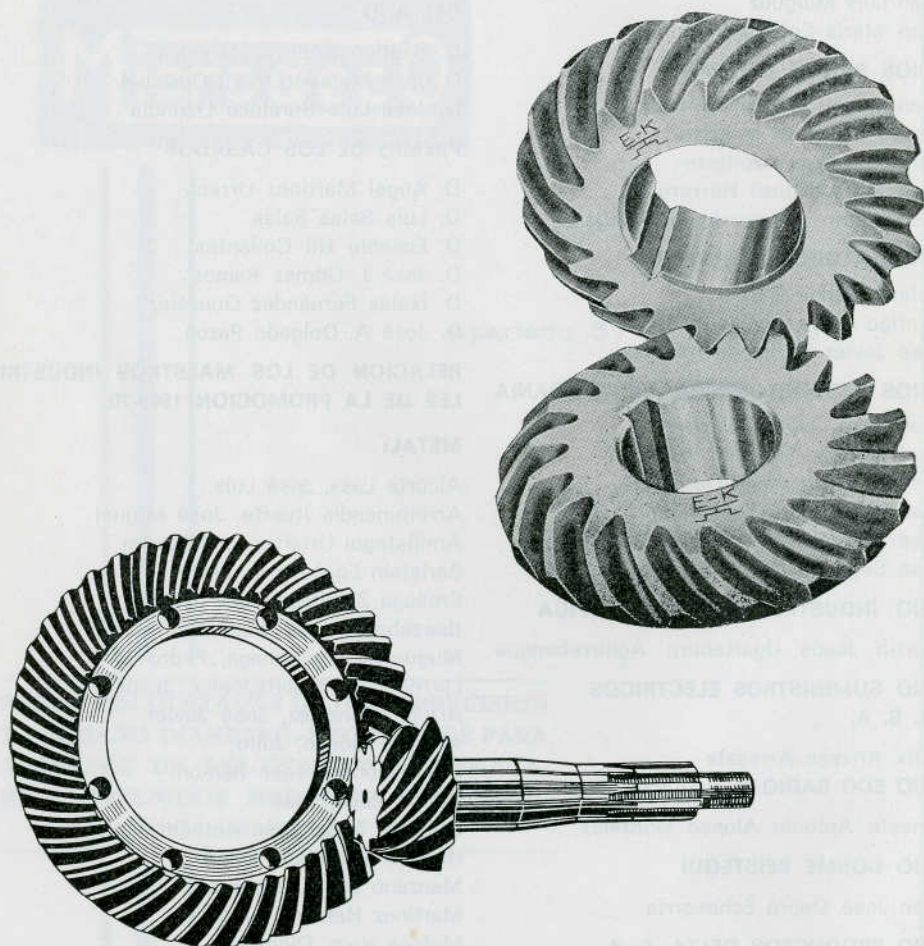
Prieto de la Torre, José

Aguirregomezorta López, Ricardo

Lasuen Cortaberría, Pablo

GRUPOS DIFERENCIALES S.A.

Fabricación de grupos cónico - helicoidales con sistemas
Gleason, Rochester, EE. UU. - Klingelnberg, Rescheid, ALEMANIA



CARRETERA DE VERGARA 32
TEL 220100 [3 líneas] y LD 205
APARTADO 202
TELEX 35527
VITORIA (España)

Gabilondo Juaristi, Julio
Calvo Morán, Victoriano
Fernández del Olmo, Rosario
Martínez Monasterio, Juan Maue
Oliván González, Alejandro
Tejada San Juan, José
González Gil, Domiciano

DELINEACION:

Abarrategui Acha, Luis M.^a
Arana Elézpuru, Juan María
Barrenechea Crespo, José Antonio
Eguren Iriondo, Juan M.^a
Elcoro-Irribé Renet, José Luis
García de Pedro, Nicasio
Iturricastillo Garmendia, Francisco
Leibar Sarriugarte, José Segundo
Mayora Yarza, Ignacio
Moya Iturriza, José Vicente
Osoro Echeverría, Juan José
Unceta Retenana, Jesús Ignacio
Villacorta Aguirre, José M.^a
Zubiaurre Lodoso, José Angel

ELECTRICIDAD:

Arizmendi Murguiondo, Jesús
Arregui Churruca, José Agustín
Arrieta Izaguirre, Jesús M.^a
Lasa Maitre-Jean, José Hilario
Loyola Arriola, Antonio
San Miguel Zubizarreta, José Luis

ELECTRONICA:

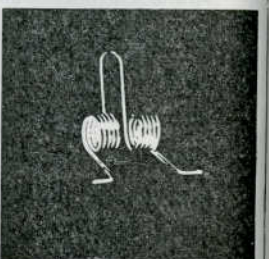
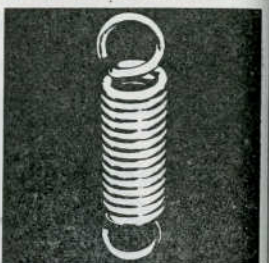
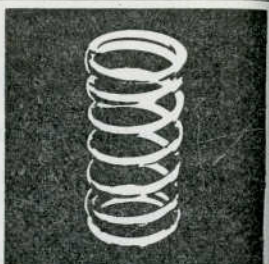
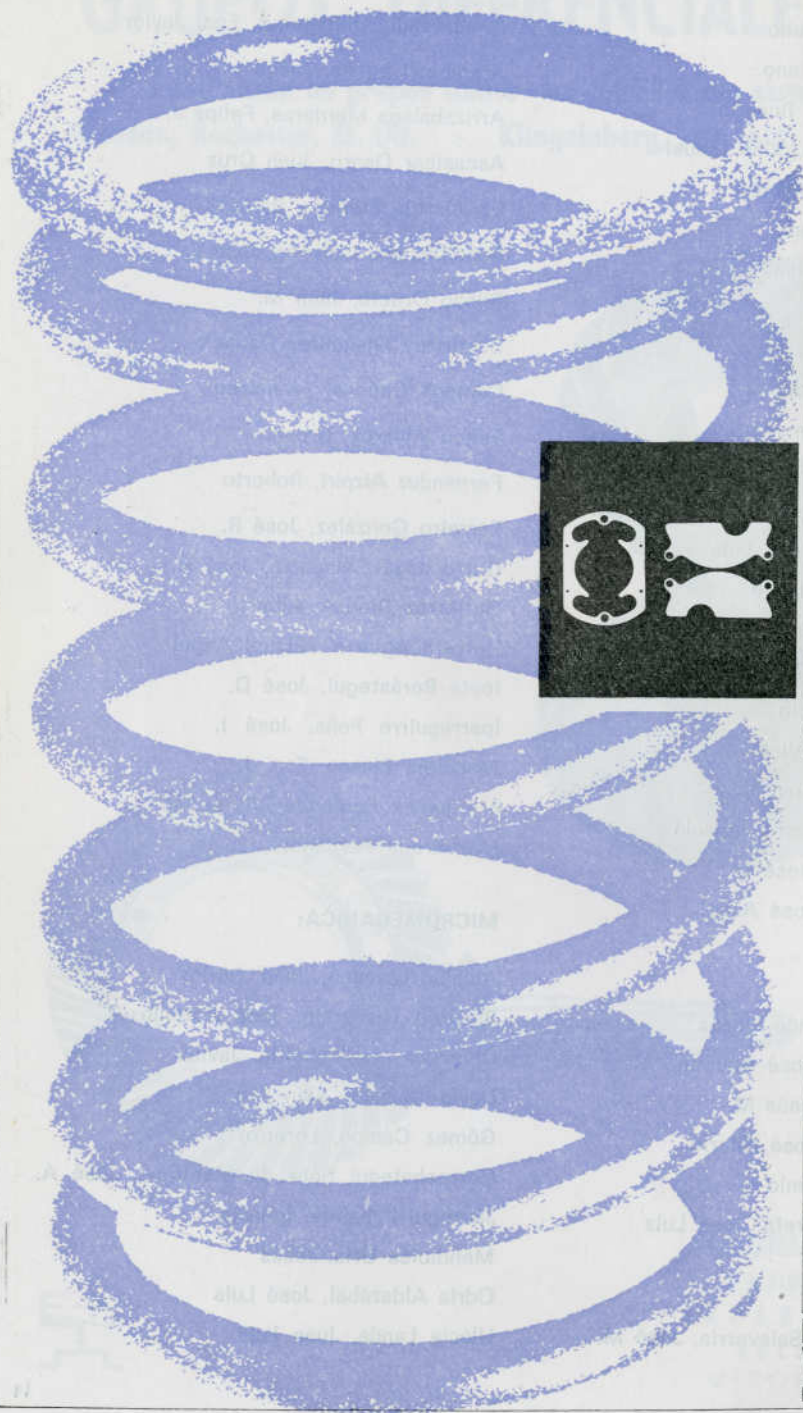
Aguirregomez-corta Salaverría, José M.

Amillategui Amillategui, Fco. Javier
Aramberri Egaña, Jesús
Arrizabalaga Mardaras, Felipe J.
Ascasibar Osoro, Juan Cruz
Bericiartúa Ereñaga, Roberto
Besoitagoena Gorroño, José V.
Bilbao Orueta, Juan M.^a
Bustinduy Ojanguren, Ignacio
Campos Cajigas, Francisco
Feijoo Alvarez, Urbano
Fernández Aizpiri, Roberto
Ferreiro González, José R.
Gurruchaga Galagarza, José A.
Gutiérrez Alonso, Alberto
Herrera Aguirre, Miguel Angel
Iceta Berástegui, José D.
Iparraguirre Peña, José I.
Mandiola Blasco, Fco. J.
Marquínez Fernando, Victoriano
Martiarena Fernández, Javier

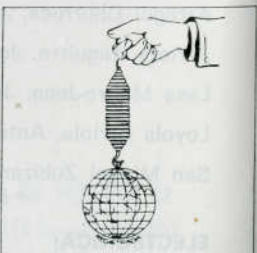
MICROMECHANICA:

Aldalur Lazcano, Juan Carlos
Basurco Lascurain, José Antonio
Churruca Madinabeitia, Javier
David Casado, Juan Fco.
Gómez Campo, Lorenzo
Gorrochategui Sáez de Maturana, José A.
Jáuregui Zabaleta, Ignacio
Mendiolea Uría, Jesús
Odría Aldazábal, José Luis
Ulacia Landa, Juan Luis

RESORTES/ESTAMPACION



Fabricación de resortes
de todas las clases,
formas y tamaños



**HIJOS DE
VALENCIAGA S.A**

EIBAR

Actual junta directiva de la asociación de antiguos alumnos de la Escuela de Armería.

Presidente:

ALBERTO EIBAR

Vice-Presidente:

TIMOTEO LARREATEGUI

Secretario:

ANTONIO URRETA

Vice-Secretario:

ANTONIO LASA

Tesorero:

ANTONIO ORMAZABAL

Vocal-Nato:

JOSE ORMAECHEA

Vocales:

JULIO CHURRUCA

FERNANDO AZCARATE

VALENTIN ODRIOZOLA

AGUSTIN IRIONDO

JAVIER AREITIOAURTENA

PEDRO AGUIRREGOMEZCORTA

JOAQUIN GONZALO

JAVIER LOPEZ GORRIZ

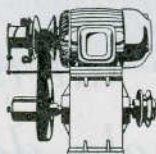
JOSE A. GUESALAGA

GERMAN IDIAQUEZ

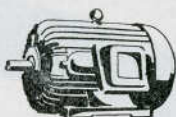
FELIX MARTINICORENA

FERNANDO LARRAÑAGA

MOTO-VARIADOR



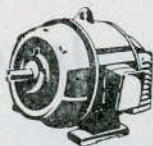
MOTOR C.E.I. - P-33



EMBRAGUE
ELECTROMAGNETICO



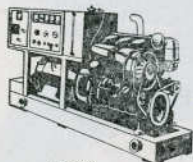
MOTOR C/CONTINUA



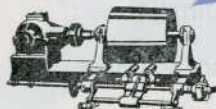
MOTOR
C.E.I. - P-22



GRUPO
ELECTROGENO



GRUPO ATAQUE PARA
MAQUINA DE PAPEL



GRUPO CONVERTIDOR



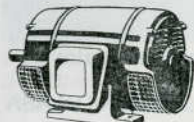
BOMBAS SUMERGIBLES
PARA AGUAS SUCIAS



BOMBAS SUMERGIBLES PARA
AGUAS LIMPIAS



ALTERNADOR
AUTORREGULADO



Indar



Construcciones Electro-Mecánicas INDAR, S.A.

Nuevo Telex: 36161 INDAR E

TELEFONO 891730
B E A S A I N
(GUIPUZCOA)

La gran tarea de Europa en 1970: Comenzar la unión económica y monetaria

PHILIPPE HEYMANN

Europa debe tener la vista fija en la lejanía. El objetivo consiste en hacer de los países-miembros de la Comunidad Europea una verdadera entidad económica que pueda desembarcar un día en un conjunto susceptible de que su voz se escuche en los asuntos políticos del mundo. Todo ello significa que ha de tenderse hacia la unificación económica y la creación de una moneda común, símbolo para cada individuo de la existencia de un verdadero conjunto económico. En esta perspectiva han decidido los Jefes de Estado y de gobierno que será preciso, en 1970, concertar un plan con objeto de realizar la unión económica y monetaria de los «Seis». Esta será por lo tanto la gran tarea y el gran tema de reflexión del año 1970.

¿Por qué y cómo realizar esta unión? Estas son las preguntas a las que Philippe Heymann responde en estas páginas. Estas explicaciones son indispensable para todos los que deseen comprender qué sucederá de importante en Europa este año.

El paso adelante hacia la unión económica y monetaria de los «Seis» es

tanto más indispensable cuanto que dos problemas amenazan hoy la construcción europea en su estado actual.

Los «Seis» se encuentran en una situación incómoda

Los «Seis» han abolido teóricamente las barreras a los intercambios de mercancías, capitales, servicios, hombres. Todas las interpretaciones son ya posibles, pero por falta de evolución de las organizaciones y de las mentalidades, su influencia se ejerce más en un sentido que acentúa el desequilibrio y no la construcción. A guisa de ejemplo: si no existiese en este momento un control de los cambios, una empresa francesa podría solicitar libremente un préstamo bancario de un banco alemán o italiano, lo que le permitiría eludir el encuadramiento del crédito instaurado en Francia. Esto constituye la prueba de que, si las fronteras se hallan verdaderamente abiertas, no puede esquivarse la coordinación de un cierto número de políticas o de mecanismos.

Lo que los «Seis» han realizado de más positivo, es la abolición de los



siempre a nivel...

**...con
AMORTIGUADORES
HIDRAULICOS**



**INDUSTRIAS
MENDIZABAL sa**

aldatze, 1 | apartado, 29 | eibar (guipuzcoa)

derechos de aduana y la instauración de la Tarifa Exterior Común.

Pero la ampliación del Mercado Común va a hacer que esta tarifa sea cada vez más difícil de aplicar. Sobre todo, en respuesta a la ampliación, los terceros países —empezando por los Estados Unidos— van a ejercer una presión extraordinaria para que el conjunto del mundo atlántico se oriente hacia la creación de una vasta zona de libre cambio aboliendo los derechos de aduana. Por consiguiente, lo que los «Seis» han construido hasta ahora pacientemente, pierde todo interés. Si no se quiere que la Comunidad se disuelva, es preciso volver a crear nuevas solidaridades aportando un impulso decisivo a la unión económica y monetaria.

Unión económica y unión monetaria se hallan estrechamente implicadas

Uno de los grandes debates consiste en saber si se puede avanzar por el camino monetario sin haber progresado previamente en la coordinación de las políticas económicas.

La mejor ilustración de este problema reside en las discusiones, iniciadas a finales de enero, sobre las orientaciones globales a plazo medio (1971-1975) de la política económica en la Comunidad. Se trata de determinar, para los cinco años próximos, los objetivos económicos de cada uno de los países miembros compatibles con la armonía adecuada del conjunto.

Está claro, por ejemplo, que si se

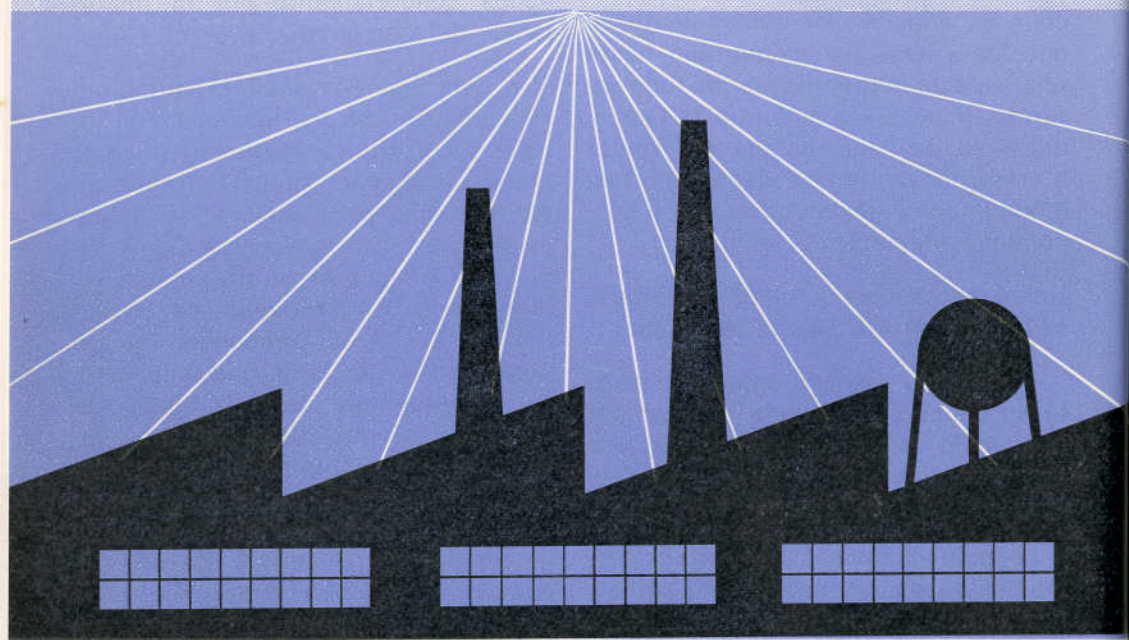
instaurasen disparidades demasiado grandes de ritmo de alza de los precios o de saldos exteriores entre los «Seis», en un período duradero, se desembocaría sin lugar a dudas en la necesidad de reajustes monetarios como se produjo en 1969 con la devaluación del franco y la revaluación del marco. Y todo ello haría saltar en pedazos todo intento de unión monetaria. Pero el saldo exterior o los precios se hallan, en realidad, determinados concretamente por la importancia del porcentaje de crecimiento.

Y aquí aparece toda la dificultad de ajustar el interés nacional y el interés comunitario. Actualmente, por ejemplo, algunos medios franceses estiman que, para acelerar su industrialización y su modernización, Francia debe optar por un porcentaje de crecimiento muy elevado, del orden del 7 al 8%. A ello responden los expertos de la Comisión que únicamente un porcentaje de crecimiento de 5 a 5,5% es compatible con el de los otros países miembros si no se quieren crear graves distorsiones. Por lo tanto en Francia la opción consiste en retener un porcentaje elevado corriendo el riesgo de comprometer los equilibrios comunitarios o retener un porcentaje más moderado a costa de no colmar el retraso francés y asistir al aumento del número de desempleados.

Los cuatro enfoques de la unión económica y monetaria

- 1) *La unión monetaria constituye el motor de la unión económica:*

¿Que será su empresa el día de mañana?



Será el reflejo de su organización.



SARCO
ORGANIZACION DE EMPRESAS

Le brinda las técnicas de

ORGANIZACION -
PRODUCTIVIDAD
ADMINISTRACION
VENTAS

El razonamiento consiste en dar un salto deliberadamente audaz hacia un fondo monetario europeo o bien una moneda común suponiendo que «el resto» se verá obligado a seguir.

Este enfoque no carece de seducción. Pero los «realistas» recuerdan a este respecto el asunto agrícola y de la unidad de cuenta común; al crear el «dólar verde» se pensó exorcizar todo riesgo de devaluación. Los hechos han demostrado lo contrario.

2) *La unión monetaria debe acompañar a la unión económica:*

Este es el enfoque preconizado actualmente, concretamente en las proposiciones de la Comisión Europea. Lo que se ha denominado «Plan Barre» contiene al mismo tiempo mecanismos de sostén monetario a corto y a medio plazo (han sido aprobados recientemente —empezando por el corto plazo— por los gobernadores de los bancos centrales de los «Seis» que han decidido consagrar dos mil millones de dólares a este sostén) y un reforzamiento de la coordinación de las políticas económicas. La paradoja consiste en que parece finalmente más fácil avanzar hacia la unión monetaria que hacia la coordinación de las políticas económicas. No es imposible por lo tanto que, partiendo de este segundo enfoque, nos encontremos en una situación más cercana del primero.

3) *La unión monetaria constituye el remate de la unión económica:*

Pocos sostienen este punto de vis-

ta salvo aquellos para los que la moneda supone realmente el atributo más completo de la soberanía nacional. Esto se confirma cada vez menos y no constituye en todo caso el camino por el que se avanza.

4) *La unión económica constituye un requisito previo total de la unión monetaria:*

Este enfoque no se halla muy alejado del anterior. Pero significa que no deben excluirse por ello algunas iniciativas monetarias, teniendo bien presente que se concede prioridad a la unión económica.

Lo que significa la unión monetaria

El objetivo a largo plazo de la unión monetaria consiste en llegar a una moneda común. Pero incluso si no se dispone todavía de un «euro-algo», nos encontramos ya en una unión monetaria si se reúnen tres condiciones:

1.º *Existe fijeza de los tipos de cambio entre las monedas en el interior del Mercado Común.*

Ello supone, como se ha dicho, que las evoluciones económicas globales sean coherentes entre sí. Ello supone igualmente que se suprima todo margen de flotamiento entre las monedas de los «Seis» en los mercados de cambios.

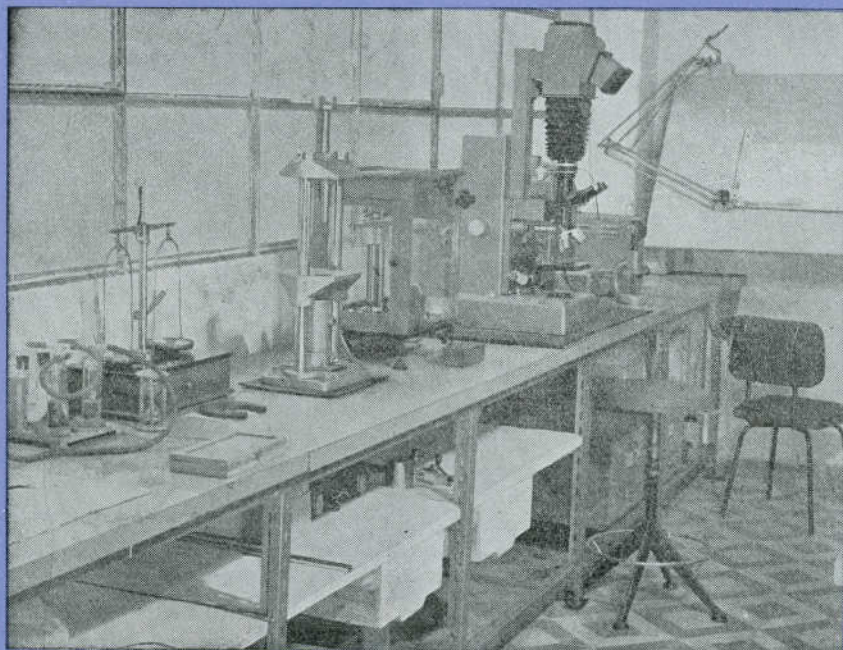
Actualmente el sistema monetario internacional acepta un «margen» del 1% al alza o a la baja de una moneda. Para los «Seis» se ha previsto que no exceda del 0,75 alrededor de la paridad oficial. Pero, entre dos mo-

**T.
T. T.**

Timoteo Sarasqueta

PLANTA PARA TRATAMIENTOS TERMICOS DEL ACERO

(N) NORMALIZADO, (ST) ESTABILIZADO, (RA) RECOCIDO DE ABLANDAMIENTO
(RAB) RECOCIDO DE ABLANDAMIENTO BRILLANTE, (RG) RECOCIDO DE
REGENERACION, (T) TEMPLE, (M) TEMPLE DIFERIDO, (A) TEMPLE REVENIDO
(B) TEMPLE Y REVENIDO, (C) CEMENTACION, (CT) CEMENTACION Y TEMPLE
(CTT) CEMENTACION Y DOBLE TEMPLE, (CN) CIANURACION, (CAN) CARBO-
NITRURACION, (BG) BOMBARDEO DE GRANALLA, (TB) TEMPLE BLANCO,
(TJ) TEMPLE JASPEADO.



TRATAMIENTOS TERMICOS INDUCTIVOS

(TAF) TEMPLE ALTA FRECUENCIA, (TMF) TEMPLE MEDIA FRECUENCIA

PLANTA PARA RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES

(CD) CROMO DURO, (PV) PAVONADO, (PK) PARKERIZADO, (P) FOSFATADO

LABORATORIO METALOGRAFICO

Dir. Postal: Chonta, 24 bis-Vista Alegre, s/n. - Tels. 717740 - 721312 - EIBAR

nedas de los «Seis», una de las cuales se hallase en su punto culminante y la otra en su punto más bajo, podría llegarse a una diferencia del 3%. Pero las autoridades norteamericanas parecen desear actualmente que se doble el margen posible de flotamiento. Si los «Seis» lo aplicasen significaría —en los casos extremos— una diferencia posible del orden del 6%, lo que es enorme y contrario a las necesidades de paridades fijas entre los «Seis». Algunos miembros de la Comunidad llegan incluso hasta desear tipos de cambio «en declive», sistema igualmente contrario a las paridades fijas. Es verdad que suprimir toda posibilidad de flotamiento entre las monedas de los «Seis» no es fácil: concretamente, ello supone que, cada mañana, los bancos centrales de los «Seis» determinen una cotización idéntica del oro y del dólar.

Al ser imposible de organizar la concertación cotidiana, ello supone que un banco central actúe en nombre de todos los demás —lo que los conservatismos nacionales repugnarían a admitir— o que se disponga de un Fondo europeo de Estabilización de los cambios. Únicamente en una etapa siguiente podría ser de utilidad el Fondo europeo de Reservas.

2.º *Existe un verdadero mercado europeo de capitales*

La salida del ahorro y la movilidad de los capitales constituyen un problema crucial para la financiación del desarrollo de las economías euro-

peas. Para conseguirlo, es preciso comenzar por suprimir las barreras a los capitales que se han restablecido desde hace algunos meses: control de los cambios en Francia, limitación de las exportaciones de capitales a largo plazo en Italia y en Bélgica. Ya esto hace correr el riesgo de chocar con los imperativos de las políticas económicas nacionales.

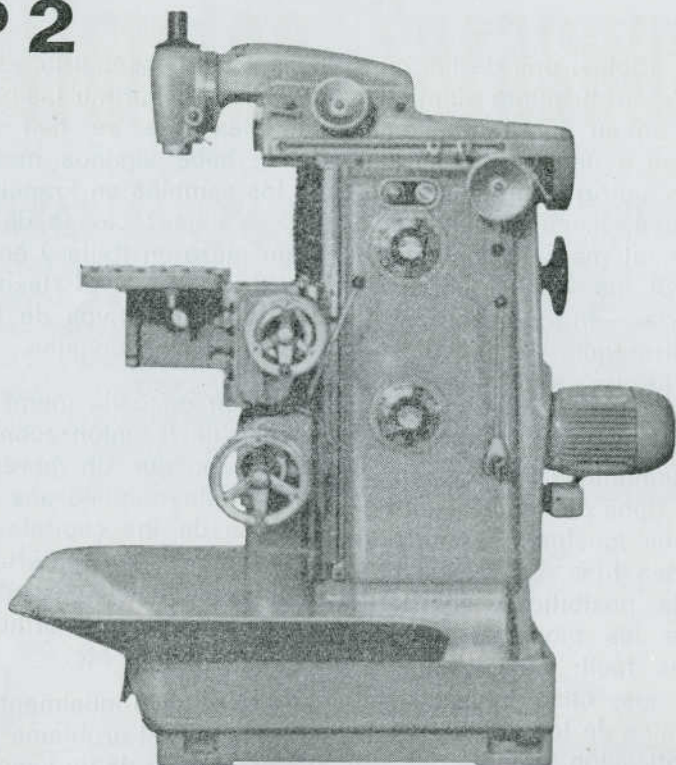
Surgen en cada momento los problemas de la unión económica en la medida en que un mercado europeo de capitales supone una fiscalización idéntica de los capitales, legislaciones similares en materia de valores mobiliarios y de Bolsa, de emisiones de empréstitos, una armonización del tipo de interés, etc.

En este caso igualmente se presenta de nuevo el problema ya citado de los préstamos de un banco de un país a una empresa de otro país de la Comunidad.

3.º *Los «Seis» adoptan una actitud común frente a los grandes problemas monetarios del mundo.*

Es a esto aproximadamente a lo que tiende la idea de poseer una representación común en el Fondo Monetario Internacional. Ello supondría sin duda alguna un cambio en los estatutos del F.M.I. pero exigiría sobre todo que los «Seis» compartiesen verdaderamente la misma concepción de la función del oro, del futuro de los Derechos Especiales de Giro, de la importancia adquirida por el dólar, de los riesgos provocados por el déficit de la balanza de pagos de los

FP2



La fresadora-mandrinadora modelo FP2 se distingue por su fácil manejo y la gran gama de equipos suplementarios, medios de sujeción y aparatos de división aplicables. Su alcance de trabajo es de 400x400x300 mm y dispone de un accionamiento de 2,2 kW. Una de las ventajas indiscutibles de las máquinas FP; FP1-FP2-FP3-FP3L y FP33, es su extraordinaria precisión y la gran variedad de equipos y accesorios intercambiables en todos los modelos.

DECKEL

PRÄZISIONS-MASCHINENBAU MÜNCHEN



VENTA
EXCLUSIVA
PARA
ESPAÑA

DEFRIES

SOCIEDAD ANONIMA ESPAÑOLA

BARCELONA
Plaza Castilla, 3
Teléfs. 231 47 69
222 47 69

Delegaciones: MADRID - BILBAO - SEVILLA - ZARAGOZA

Estados Unidos, etc. Nos hallamos todavía muy lejos de una armonía de esta naturaleza incluso si los puntos de vista han comenzado a acercarse.

Lo que significa la unión económica

El problema de fondo de la unión económica se ha evocado ya: se trata de la coordinación de las políticas económicas. Está claro que la discusión común de los porcentajes de crecimiento provoca consecuencias en cascada en todos los instrumentos de la política económica: presupuestos, política del crédito y de los tipos de interés, fiscalidad, subvenciones, etc. Pero no se trata en el fondo más que de consecuencias en segundo grado y cada Estado conserva el derecho de modelar estos diversos instrumentos para llegar al fin global buscado.

Por el contrario, la unión económica provoca ya consecuencias mucho más directas y precisas en cuanto se preocupa sobre todo de lo que puede seguir obstaculizando la interpenetración de las mercancías, de los hombres, de los servicios, de las empresas, de las técnicas. Desde hace muchos años, los «Seis» reflexionan sobre numerosos problemas que forman parte de esta unión económica pero o se ha avanzado muy poco o se ha retrocedido incluso.

La política comercial de los «Seis» respecto de los terceros países debería ser común desde 1970.

Pero eso sólo se realizará muy parcialmente. Todo el problema, en particular las negociaciones comerciales con los países del Este, no se ha re-

suelto más que parcialmente, puesto que cada país prefiere seguir imponiendo su propio juego con la esperanza de sacar el máximo partido para su propia industria a reserva de las consultas previstas por las reglamentaciones comunitarias. El ejemplo más claro —y que afecta igualmente a la política común de la energía— lo constituye el de las negociaciones con miras a la compra de gas natural soviético: para sacar el máximo de ventajas y de contratos de suministros industriales como contrapartida, cada país ha negociado solo, dejando de esta forma a los soviéticos la posibilidad de mover los hilos a su antojo y de buscar el mejor postor. Del mismo modo queda mucho por hacer en materia de créditos a la exportación como prolongación de los acuerdos de Berna.

Planes enteros de armonización han adquirido retraso en el curso de los años últimos.

Así sucede con las normas técnicas —una directiva reciente permitirá progresar hacia una armonización en este punto—, con el problema mayor de la definición común de los valores en aduana, de la política de los transportes, etc. En materia de fiscalidad, comenzaron los acercamientos pero ha habido que retrasar el momento en que los seis países aplicarán todos un sistema calcado en la T.V.A. (1);

(1) T.V.A.: Impuesto al Valor Añadido. del mismo modo para los porcentajes de la T.V.A. ha habido que hacer marcha atrás: del objetivo de un por-

Alcorta, Unzueta y Cía, S. A.

Teléfonos 741346 (4 líneas)

Apartado número 1

E L G O I B A R
(G U I P U Z C O A)

**Forja y Estampación de piezas
bajo plano o modelo para**

AUTOMOVILES

MOTOCICLETAS

BICICLETAS

ESCOPETAS

MAQUINAS DE COSER

MAQUINARIA AGRICOLA, ETC.

*Nuestros Talleres de Forja y Estampación
están al servicio de la Industria Regional*

centaje idéntico ha habido que volver a una noción de «tenedores» de porcentajes. Todo esto no ayudará a la supresión de las barreras fiscales. En la política de la energía, han comenzado a acercarse los puntos de vista pero el asunto del gas natural soviético demuestra a saciedad que nos hallamos muy lejos todavía del fin anhelado.

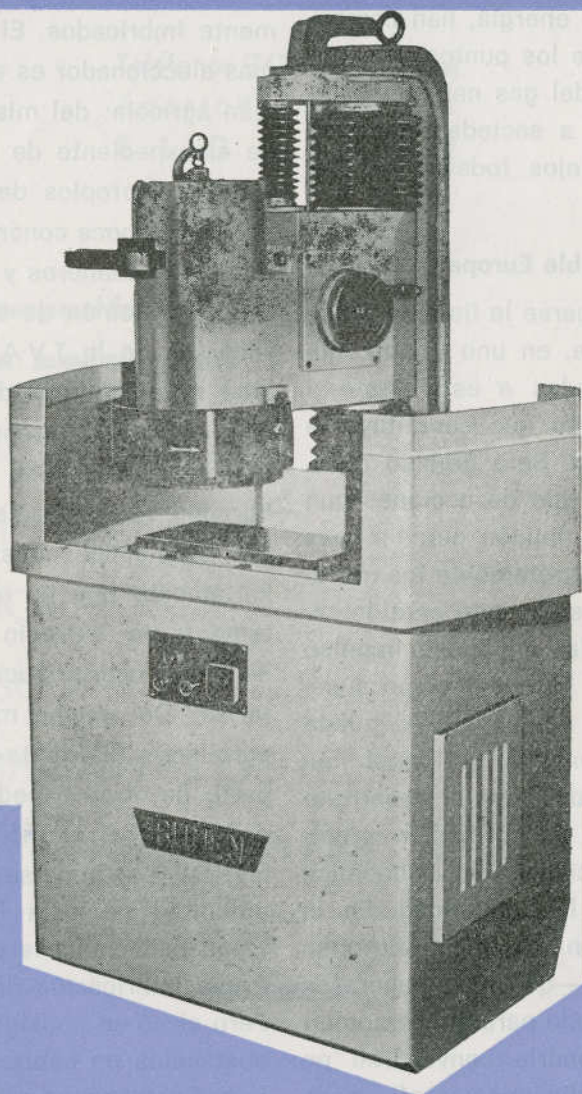
Cómo hacer visible Europa

Podría prolongarse la lista de todas las medidas que, en uno u otro momento, van ligadas a este vasto y complejo conjunto que constituye la unión económica. Será preciso reflexionar sobre el tipo de acciones que permitirían a la opinión percibir más directa, más concretamente los mecanismos europeos. En este sentido cabe pensar en dar un nuevo impulso al Fondo Social Europeo; como sucedía en el marco de la C.E.C.A., puede hacerse desempeñar un papel mucho más ambicioso para el desarrollo de una política de formación profesional y de reconversión económica en el seno de la Comunidad. En la misma dirección, el Banco Europeo de Inversiones —que hasta ahora ha servido sobre todo para el Mezzogiorno italiano— podría convertirse en un organismo dinámico y eficaz de financiación de la infraestructura regional y de los proyectos de futuro

de los «Seis». El gran problema con que tropieza actualmente la Comunidad es el de que todos los expedientes se hallan cada vez más estrechamente imbricados. El ejemplo actual más aleccionador es el de la financiación agrícola: del mismo se desprende el expediente de los recursos financieros propios de la Comunidad; ello desemboca concretamente en los recursos aduaneros y en la afectación a la caja común de una parte de los recursos de la T.V.A. Y luego quien dice reforzamiento de las atribuciones presupuestarias del Parlamento Europeo. Inmediatamente, se entra en los problemas constitucionales: un Parlamento que no es elegido directamente por sufragio universal. ¿puede contar con atribuciones presupuestarias? Del mismo modo podría desenrollarse la «cinta» comunitaria a partir de otros expedientes: la sociedad europea, el mercado de capitales, etc. Con toda seguridad la mayor dificultad de esta búsqueda de la unión económica la constituye la extrema imbricación de los problemas. Pero si no se consigue superar estos obstáculos no habrá Europa en absoluto. Corresponde a esta última hacer patente que el movimiento se demuestra andando.

VICTOR BUENO

ZUMARRAGA (GUIPUZCOA) - APARTADO 38 - TELEFONO 871651



MAQUINA PARA RECTIFICAR SUPERFICIES PLANAS
TIPO BG-40 CON MESA GIRATORIA DOTADA DE UN
DISPOSITIVO PARA BLOCAR LA COLUMNA
EN CUALQUIER POSICION.

LA EDUCACION DE LOS HOMBRES DE MAÑANA

ALEJANDRO ARSENYEV

*(De la Academia de Ciencias
Pedagógicas de la URSS)*

La ciencia desempeña hoy un papel sobremanera diferente al que fuera el suyo una vez. En nuestros días, en efecto, ella invade nuestra vida cotidiana y nadie puede dar un paso sin encontrarla en una de sus mil diarias manifestaciones. Nuestros conocimientos aumentan sin cesar, vertiginosamente, y el tiempo que se para un descubrimiento de otro o una invención de una nueva se hace cada vez más corto, al par que el número de personas a las que tales prodigios afecta acrece sin pausa.

De aquí la necesidad, sentida en todas partes, de aumentar los conocimientos científicos de la gente. Las simples nociones que se aprendían en la escuela de ayer ya no son suficientes y muchas de ellas ni siquiera son válidas. Se necesita, pues, elevar el nivel de los estudios consecuentemente, lograr que los alumnos se interesen por las cuestiones científicas aun fuera del aula de clases y enseñarles a pensar por cuenta propia, estimulando sus capacidades de invención, de manera que mantengan alerta su curiosidad en todo momento, en el trabajo como en el descanso.

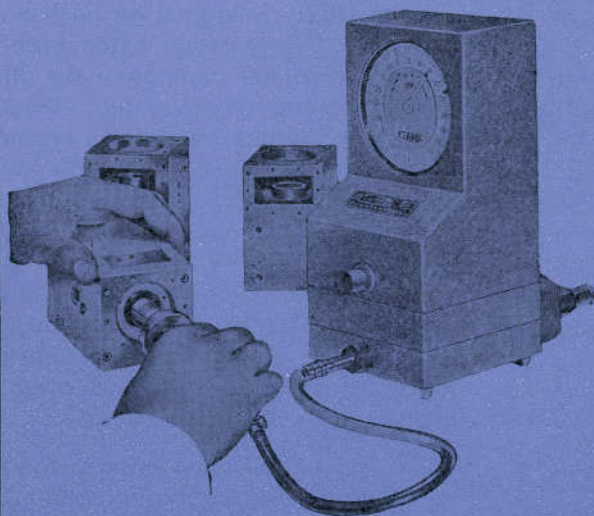
En la Unión Soviética se ha buscado la solución a todos estos problemas en diversos campos y de diferentes maneras. Por ejemplo, el tiempo de escolaridad obligatoria ha sido prolongado para que todos los jóvenes pasen por los dos últimos grados de la escuela secundaria; se ha elevado el nivel de los estudios al par que se ha estimulado la capacidad de abstracción de los niños, es decir, su capacidad teórica y se ha tratado de perfeccionar el sistema de orientación en el curso de los estudios.

En este sentido, los encargados de la educación han hecho esfuerzos para reducir el número de escolares que repiten el grado. Y, en efecto, en el curso de estos siete últimos años, la proporción de éstos ha bajado hasta el 4 % (y alcanzaba el 18% en la década de los años veinte). Con todo, aún hay cerca de dos millones de niños que repiten el grado.

Otra novedad ha sido la de dedicar especial atención al desarrollo de las aptitudes individuales, dándole a cada alumno la posibilidad de estudiar a fondo las materias para las cuales tiene particular inclinación. Con este fin, se han introducido dos nuevos ele-

CONTROL NEUMATICO

ETAMIC

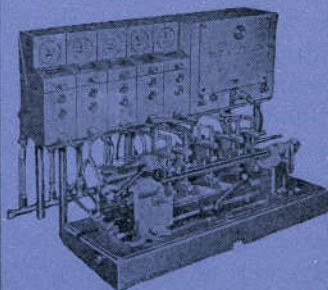


Gran precisión y rendimiento. Fácil empleo que no requiere mano de obra especializada.

Ausencia de piezas rechazadas.

El control ETAMIC es: PRECISO, SEGURO, ROBUSTO, COMODO, RAPIDO, ECONOMICO.

Apropiada para el control de diámetros, conicidades, espesores, distancias entre ejes, juegos o aprietes. Mide los defectos de OVALIZACION, TRIANGULACION, CONICIDAD, RECTITUD, PARALELISMO, PERPENDICULARIDAD, CONCENTRICIDAD, etc.



Para el CONTROL simultáneo de dos o más cotas, manual, o semiautomático, apareamiento de piezas, etc.

Para el CONTROL manual o automático sobre máquinas-herramientas, trenes de laminación, hileras, etc., en las Industrias Mecánicas; de uso extensivo a Industrias de Caucho, Materias Plásticas, Papel, etc.



Distribución exclusiva y
Licencia de fabricación para España:

Precicontrol, s.a.

TELEFONO, 233

ERMUA (VIZCAYA)

mentos en el sistema educativo. Por una parte, se han creado cursos facultativos en ciertos grados de la escuela secundaria y, por otra, cursos especiales y escuelas especializadas brindan hoy una enseñanza minuciosa, teórica y práctica, en diversas disciplinas como las matemáticas, la informática, la física, la química general, la electrónica, las ciencias humanas, etc., etc. En 1968 entre el 40% y el 60% de los alumnos de las clases superiores han seguido estos cursos facultativos.

Nuestro sistema trata de mantener el equilibrio necesario entre una enseñanza libresca y un aprendizaje práctico. Preparar gente para un trabajo exclusivamente manual y otra para tareas únicamente intelectuales es una concepción de la educación completamente ajena al sistema soviético. Los programas son, en consecuencia, concebidos con miras a familiarizar a todos los alumnos con los aspectos teóricos y prácticos de las diversas disciplinas, facilitándoles el escogimiento meditado de una profesión.

El joven soviético tiene una primera ocasión de escoger su camino al terminar el octavo año de la escuela primaria, cuando se le plantea el problema de decidirse entre seguir los es-

tudios secundarios y superiores o entrar inmediatamente en una escuela técnica o profesional (la cual implica tres o cuatro años de escolaridad).

En el curso de los primeros ocho años de escuela todos los niños adquieren conocimientos suficientes para poder orientarse en la dirección más conveniente.

Si el alumno decide continuar los estudios secundarios, sus profesores le someten a un adiestramiento intenso en las materias correspondientes: trabajos prácticos, cursos especiales y, eventualmente, actividades extraescolares y períodos en empresas relacionadas con su vocación o camino futuro. La parte obligatoria del programa de estudios le proporciona una cultura general, mientras que la parte facultativa le permite confirmar o afirmar su propia orientación.

Al fin de los estudios secundarios, se ofrece al joven la oportunidad para modificar su decisión en el momento en que el Consejo de profesores debe, teniendo en cuenta los resultados escolares, dar su parecer sobre el camino escogido por él.

Ese Consejo debe además formular sus recomendaciones en lo que atañe al nivel de estudios que el alumno es capaz de alcanzar.



INDUSTRIAS DECOLETAJE ESTAMPACION

S. A.

- **TORNILLERIA Y PIEZAS DECOLETADAS PARA AUTOMOVILES, MOTORES DIESEL, TRACTORES, MOTOCOMPRESORES, ETC.**
- **ESTAMPACION PUNZONADO Y EMBUTIZAJE DE TODA CLASE DE PIEZAS SOBRE PLANO O MUESTRA.**
- **CUBETAS DE HIELO CON SEPARADORES PARA NEVERAS.**
- **PISTOLAS SOPLADORAS Y ENCHUFES RAPIDO PARA INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO.**

Avda. Guipúzcoa, 15
Apartado, 33
Teléfonos: 93 - 236 y 198
ERMUA (Vizcaya)

Telegramas: **IDESA**
Apartado, 161
ÈIBAR (Guipúzcoa)

Este mecanismo de orientación profesional encuentra, sin embargo, un obstáculo: los alumnos de los últimos grados de escuela secundaria suelen pensar únicamente en acceder a la enseñanza superior. Y en muchos casos sólo piensan en otra solución si fracasan en los exámenes de admisión a las universidades.

Este deseo de hacer estudios superiores es en sí sumamente loable. Sería estúpido y estéril querer disuadir

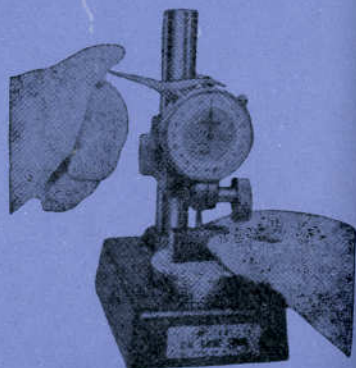
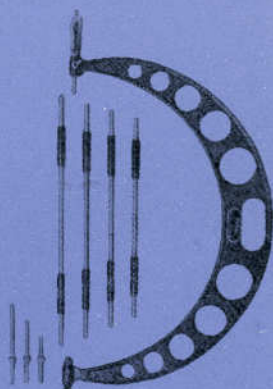
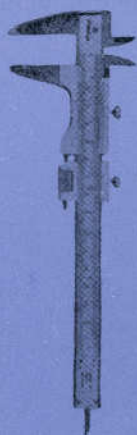
a los jóvenes de entrar a la universidad, o de pretender que el obrero metalúrgico o la muchacha que trabaja en una granja ejercen una actividad más atractiva que la del ingeniero o el agrónomo. Y, en verdad, debemos felicitarnos al ver a tantos alumnos hacer el esfuerzo requerido para alcanzar el más alto nivel en la profesión que ha escogido. Pero lo importante es que cada adolescente decida con plena consciencia la esfera de sus futuras actividades.

FERRETERIA UNCETA, S. A.

APARTADO 18 - EIBAR - TELEFONO 711.000 (CINCO LINEAS)

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS DE LA FIRMA :

Mitutoyo Mfg. Co., Ltd.



Evolución en el diseño, construcción y utilización de máquinas - herramientas

RICARDO ECHEPARE

Maestro Industrial por la Escuela de Armería
P. I. del Centro de Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa

INTRODUCCION

Es evidente que a lo largo de los últimos años las máquinas-herramienta han experimentado grandes progresos, tanto en el aspecto externo, con la aparición de nuevas arquitecturas, como en el interno, con la aplicación de elementos de máquina nuevos o perfeccionados.

Esta evolución ha sido impulsada por la necesidad de dar respuesta a las exigencias planteadas por su utilización en un marco de competencia y progreso.

Los requisitos fundamentales exigidos a las máquinas se pueden resumir en dos:

- 1.º Precisión dimensional de forma y calidad superficial en las piezas producidas y obtenidas con regularidad, independientemente, en lo posible, de la habilidad del operario.
- 2.º Rendimiento económico elevado, exigencia que se puede desdoblar en las siguientes: capacidad de arranque, de material para una plena utilización de las herramientas existentes;

tiempos de preparación reducidos, simplificación y automatización de maniobras y reglajes, así como otras de carácter secundario, como facilidad de evacuación de virutas, comodidad de manejo, facilidad de reparación, etc.

Entre los factores que han acelerado este desarrollo, merece destacar el del gran esfuerzo realizado por centros de investigación que en Europa y EE. UU. trabajan en el campo de la máquina-herramienta. La competencia por otra parte y la disposición de información de lo que se estudia y construye en el mundo han sido, asimismo, factores decisivos de esta rápida evolución de la máquina-herramienta.

En el presente artículo, nos proponemos exponer la evolución y situación actual en el diseño, construcción y utilización de la máquina-herramienta.

1. EVOLUCION DE LAS MAQUINAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PRECISION

Según P. Salmon, las exigencias de precisión en fabricaciones industria-

EXPORTA A 51 PAISES

ENTRE SUS MODELOS PRESENTA:

AMAYA 125

COMPACTA DE OFICINA

CARRO 35 CMS.

RAPIDA

ELEGANTE

SEGURA

PRECIO 5.610 PTS



AMAYA 85

PORTATIL
LIGERA
RAPIDA
ELEGANTE
ROBUSTA

PRECIO 4.488 PTS.

les se doblan cada seis años y gracias al desarrollo de nuevos órganos y estructuras de máquinas, nuevas técnicas de medida y reglaje y nuevos procedimientos de fabricación, se ha podido responder a esta exigencia, pasando en las tolerancias de las piezas mecanizadas del orden del mm, en tiempo de Watt, a tolerancia del orden de las micra, en nuestros días.

La figura 1 muestra la evolución de la precisión dimensional máxima alcanzable en las piezas mecanizadas a lo largo de los años desde la aparición de las primeras máquinas-herramienta hasta hoy. Es interesante observar en dicha figura que hasta 1900, la precisión dimensional alcanzable estaba limitada por las posibilidades de construcción de las máquinas, mientras que, a partir de 1900, las posibilidades de medida son las que han condicionado, principalmente, dicha precisión. Por otra parte, se constata, igualmente que, a partir de 1930, se ha acelerado notablemente la evolución de la precisión dimensional alcanzable en el trabajo sobre máquina-herramienta.

Naturalmente, en esta precisión no influyó únicamente la máquina, sino también la herramienta, las condiciones de corte, el montaje de la pieza, etcétera, pero la máquina ejerce una influencia decisiva, sobre todo, en función de sus posibilidades de control de desplazamientos.

En cuanto a la precisión de forma, ésta depende de las posiciones relativas instantáneas entre pieza y herramienta a lo largo del mecanizado, posiciones condicionadas por la precisión geométrica de la máquina y su mantenimiento bajo las condiciones de trabajo.

1.1. El control de los desplazamientos

Durante muchos años los sistemas casi exclusivamente empleados para el control directo de los desplazamientos en máquinas-herramienta, fueron la regla y el tambor dividido, asociado al husillo de accionamiento del desplazamiento. Cuando la precisión requerida era grande, se utilizaban tambores de gran diámetro con nonio y, en algunos casos, como el de las máquinas de puntear con sistemas de corrección de los errores de paso del husillo. Este sistema, como todos los asociados al husillo de accionamiento, tiene el inconveniente de unir a los errores de división, los de paso del husillo, las deformaciones del husillo y su soporte bajo el esfuerzo de avance y las dilataciones por calentamiento.

En cuanto a las reglas de trazo, a

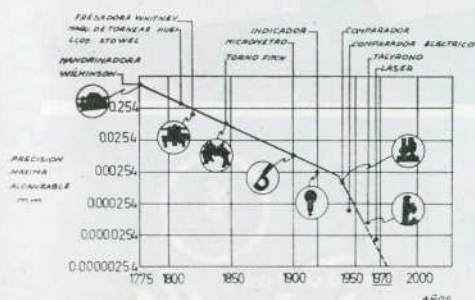


Fig. 1



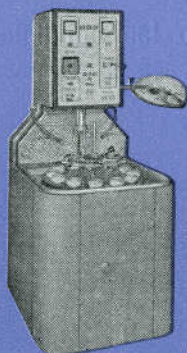
OJOS QUE "VEN"

Máquinas detectoras de grietas

Control de calidad por métodos no destructivos

DETECTORAS DE GRIETAS POR SISTEMA ELECTROMAGNETICO

- FIJACION NEUMATICA Y MANUAL
- DESMAGNETIZADORES EN DIVERSAS POTENCIAS Y TAMAÑOS
- SOLICITE INFORMACION DETALLADA



VA-500 y VA-501



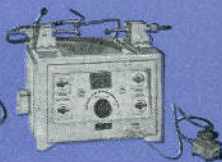
P-1



P-22



P-50



P-60



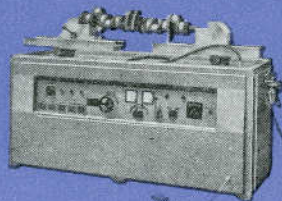
P-80



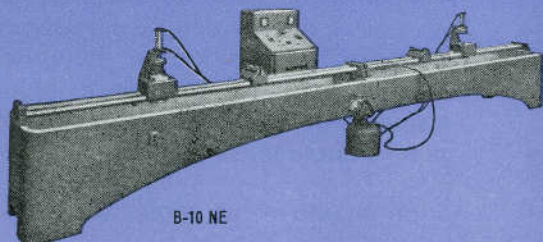
S-75 NE



M-120 NE



M-180 NE



B-10 NE



productos
Delta, s.a.

UN COEFICIENTE POSITIVO EN SU INDUSTRIA

BARCELONA (16): Calle Caracas, 29-31 - Tels. *307 89 00 - 307 17 77 - 307 61 69 - Dirección Telegráfica: PRODELTA
EIBAR: Amaña, 1 - T. 71 39 08 - MADRID (19): Antonio López, 58 - T. 260 18 44 - VITORIA: Miravalles, 13 - T. 22 41 35

pesar de estar libres de los inconvenientes considerados en los sistemas ligados al husillo de accionamiento, su precisión de medida aún asociadas a un nonio es reducida.

Para eludir los inconvenientes de estos sistemas, hace años se han desarrollado sistemas de control de desplazamiento a base de reglas ópticas, que unen a la ventaja de ser independientes del husillo de accionamiento, la de ofrecer una buena precisión de medida. La aplicación de estas reglas se ha extendido, además de a las máquinas de puntear, a mandrinadoras y fresadoras verticales.

En los últimos años, a partir de la implantación del control numérico, han aparecido sistemas de control de desplazamientos a base de reglas eléctricas, que generan tensiones proporcionales a la posición, o impulsos proporcionales a los desplazamientos, con visualización del desplazamiento medido. Estos sistemas precisos y cómodos tienen el inconveniente de su alto precio y, por ese motivo, su utilización no está muy extendida.

Un aspecto de la aplicación de sistemas de control de desplazamiento al que se está concediendo importancia en los últimos años es a la posición de los sistemas en el conjunto de la máquina con objeto de reducir los errores de medición que aparecen como consecuencia, por una parte, de una posición defectuosa del sistema de control y, por otra, de una dilatación en las reglas o sus soportes.

1.2. La precisión geométrica

Como hemos considerado anteriormente, la precisión geométrica de la máquina condiciona la precisión de forma de las piezas mecanizadas.

Las tolerancias de precisión geométrica de las máquinas fueron establecidas hace años por las normas Schiffsinger, DIN, etc., y de hecho, estas tolerancias se consiguen económicamente en construcción de máquinas-herramienta desde hace cerca de veinte años.

En cuanto a las exigencias actuales, parece que estas tolerancias son suficientes en la mayoría de los casos. Sin embargo, para cubrir todas las exigencias de precisión en el mecanizado de piezas, haría falta fabricar los mismos tipos de máquina en dos grados de precisión, uno con tolerancias normales, según las normas actuales y, otro, con tolerancias más reducidas.

La precisión geométrica de construcción de las máquinas-herramienta, como hemos considerado anteriormente, se ve modificada bajo las condiciones de trabajo. Deformaciones mecánicas bajo los esfuerzos de corte y deformaciones térmicas debidas a un calentamiento irregular de diferentes partes de las máquinas durante el trabajo dan lugar a modificaciones en la geometría de la máquina.

En orden a asegurar el mantenimiento de la precisión a lo largo del mecanizado, los diseños de máquinas modernas buscan una alta rigidez, adoptando formas constructivas adecuadas para sus elementos, así como

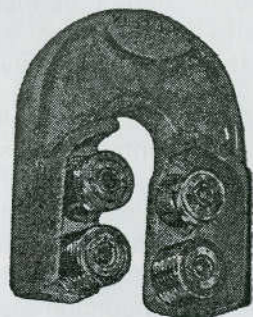
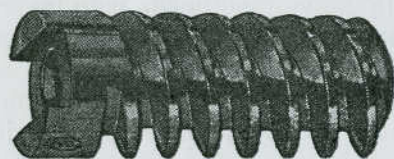
Elementos de Verificación y Control

SAN LORENZO - TELEFONOS 241-422 - ERMUA (Vizcaya)



CALIBRES FIJOS, CALIBRES DE TOLERANCIAS, CALIBRES DE ROSCA, CALIBRES Y
PLANTILLAS BAJO PLANO, MONTAJES DE VERIFICACION, RECTIFICADO DE ROSCAS
EN GENERAL, TRABAJOS DE PUNTEADORA.

MAXIMA CALIDAD



CONSULTENOS SU PROBLEMA

para su disposición en el conjunto de la máquina. Por otra parte, se ha empleado por algunos fabricantes aceros laminados en construcciones soldadas, en sustitución de estructuras fundidas, en razón de ser el módulo de elasticidad del acero del orden de dos veces el de la fundición, por lo que la rigidez en aquélla será superior.

En cuanto a la reducción de deformaciones térmicas, en los diseños modernos se adoptan soluciones para evacuación del calor de los puntos donde se produce el resto de la máquina. La figura 2 muestra la solución adoptada en el diseño de una mandrinadora, para evacuación del calor generado en el cabezal hacia otras partes de la máquina, a base del establecimiento de una circulación del aceite. Otra solución adoptada para la reducción de deformaciones térmicas es el precalentamiento y conservación de la temperatura de las dife-

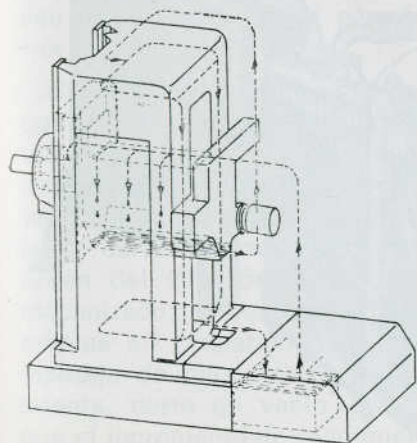


Fig. 2

rentes partes de la máquina con ayuda de termostatos. En este sentido de reducción de deformaciones térmicas, se tiende igualmente a separar de las máquinas elementos generadores de calor que puedan ser separados de las mismas, tales como equipos hidráulicos.

2. EVOLUCION DE LAS MAQUINAS EN FUNCION DE LA EXIGENCIA DE UN MAYOR RENDIMIENTO ECONOMICO

La exigencia de un rendimiento económico elevado trae consigo:

- Velocidades de corte altas.
- Automatización del ciclo de trabajo y disminución de tiempos improductivos.
- Construcción de las máquinas orientadas hacia el producto.

A continuación, vamos a desarrollar la evolución de las máquinas en función de estas exigencias.

2.1. Desarrollo de las máquinas para velocidades de corte elevadas

Las velocidades de corte han pasado de unos cinco m/min. en 1820, al orden de 200 m/min., en nuestros días, con una evolución que se recoge en la figura 3 y como consecuencia de la utilización de nuevos materiales de herramienta.

Este incremento en las velocidades de corte obliga, por una parte, a una extensión de las gamas de velocidades de las máquinas y, por otra par-

COMPRESORES DE AIRE

desde 0,25 a 300 cv



ARIZAGA, BASTARRICA Y CIA

ÀPARTADO 87 - TELEFONO 716640 (5 líneas)

EIBAR (GUIPUZCOA)

te, a diseños de máquinas con alta rigidez dinámica, con nuevas concepciones en lo referente a elementos fundamentales, como husillos, guías, etcétera.

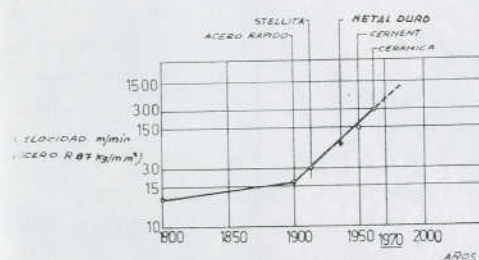


Fig. 3

Por otra parte, la puesta a punto en los últimos años de técnicas de mecanizado a alta velocidad, tales como el rectificado con velocidades de corte del orden de 60 m/seg. y que presenta al rectificado en competencia con el torneado y fresado, o el brochado a alta velocidad, obliga, igualmente, a diseños de las características consideradas en el párrafo anterior.

Sin embargo, la capacidad de arranque de material no se ha visto aumentada en la proporción que cabría esperar de los incrementos logrados en velocidades de corte, ya que el tiempo de corte representa solamente del orden del 20% del tiempo total de mecanizado; el resto del tiempo se emplea en preparación de máquina, montaje de pieza, cambio de herramienta, corte en vacío, etc., por lo que el incremento de rendimiento global derivado de estos aumentos de velocidades de corte viene a ser del

orden del 10%.

2.2. Evolución de las máquinas desde el punto de vista de la automatización

Por lo expuesto anteriormente, la reducción de tiempos de preparación, cambio de herramientas, maniobra, etcétera, está en el centro de las preocupaciones de fabricantes y usuarios de máquinas-herramienta y ha marcado la directriz de su evolución en los últimos años. Para el análisis del desarrollo de las máquinas desde este punto de vista, vamos a considerar los siguientes grupos de máquinas:

- Clásicas, de producción en grandes series.
- A control numérico.
- Universales, controladas manualmente.
- Para producción de series medias.

2.2.1. Máquinas para producción en grandes series

Entre las máquinas para producción en grandes series, destacan los tornos automáticos, mono y multihusillos, las máquinas especiales y las transfert. De estas máquinas, los tornos son las más extendidas.

Los tornos en que el programa de mecanizado está materializado por sistemas mecánicos a base de levas y plantillas son los más extendidos, aunque frecuentemente se utilizan mandos programados más flexibles, en los que la secuencia de movimien-



IZAR

Fábrica y Oficinas Generales.—AMOREBIETA (Vizcaya-España). Teléfonos 16.131/132
 Depósitos: BILBAO — Diputación, 6, 1.º - Teléfonos 21.44.33 y 23.59.08
 MADRID — Bárbara de Braganza, 4 - Teléfono 231.56.79
 BARCELONA — Trafalgar, 41 - Teléfono 231.52.91
 GIJÓN — Magnus Bliksstad, 31 - Teléfono 34.48.97
 VALENCIA — Grabador Esteve, 30 - Teléfono 22.25.52
 SAN SEBASTIAN — Secundino Etxaola, 3 - Teléfono 21.47.1
 ZARAGOZA — San Juan de la Cruz, 30 - Teléfono 25.67.67.

tos y funciones auxiliares están mandados por matrices de programación con clavijas.

Entre los tornos automáticos clásicos, se tiende a la simplificación de reglajes y a la obtención de piezas totalmente terminadas, con fresados y taladros no axiales sobre el mismo torno.

En el campo de las máquinas transfer y especiales, se tiende a una racionalización de sus elementos básicos, para una mejor adaptación al mecanizado de piezas diferentes. En cuanto a medidas constructivas, se tiende a un aumento de la precisión de trabajo, a un buen acceso a piezas en curso de mecanización y a un reglaje fácil. Además de esto, se observa una tendencia hacia la construcción de máquinas para el mecanizado en series medias, de distintas piezas semejantes sobre una máquina, a base de elementos más flexibles.

2.2.2. *Máquinas para producción de series medias y pequeñas*

Las máquinas para producción de series medias y pequeñas han sido las más desarrolladas en los últimos años, con sistemas y accesorios que disminuyen tiempos de preparación y automatizan las maniobras.

En el torno, los equipos de copiado son cada vez más utilizados, constituyendo en muchas máquinas un elemento integrado en las mismas, más que un accesorio. También otros accesorios, tales como sistemas de sujeción por medios neumáticos o hidráulicos, preselección de velocidades y

avances, mecanización de maniobras de contrapunto a base de soluciones diversas, se utiliza.

Aunque a tornos paralelos no se aplican sistemas de control de secuencia con programación de movimientos, velocidades, avances y funciones auxiliares, se utilizan extensamente en tornos copiadores; en este caso, los tornos van provistos de dos carros, de los que uno ejecuta ciclos ortogonales a partir del programa establecido y el otro ejecuta operaciones de copiado. Sobre torno revólver se han aplicado principalmente estos sistemas de control de secuencia programada, por el complejo utillaje que emplean.

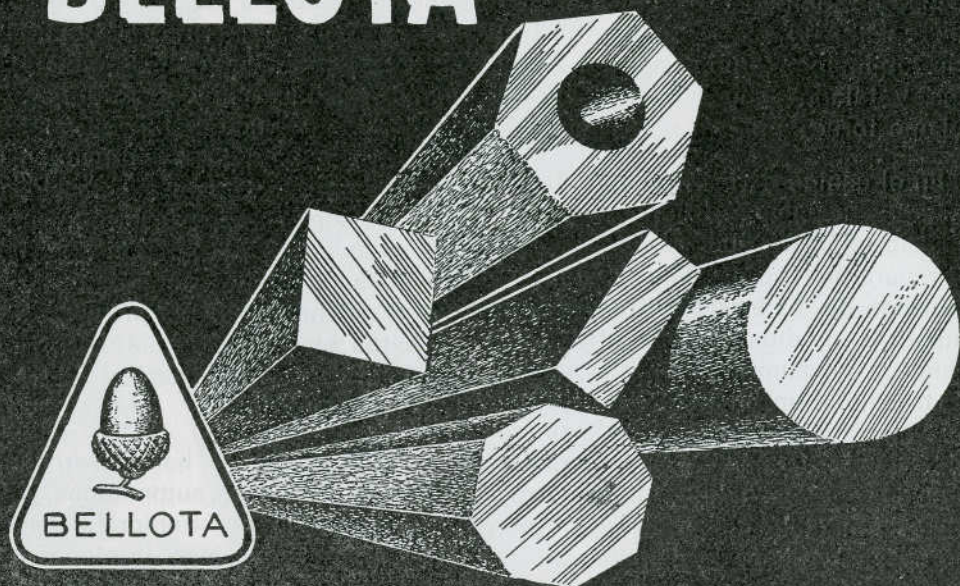
En fresadoras se han desarrollado máquinas de ciclos automáticos, electromecánicos o electrohidráulicos. Para pequeñas máquinas, la oleoneumática ofrece soluciones sencillas.

El control de secuencia programada se aplica igualmente en fresadoras, tanto verticales como horizontales.

Sobre los taladros se adoptan, frecuentemente, unidades oleoneumáticas, que combinadas o no con platos giratorios, automatizan la operación de taladro.

En cuanto a mandrinadoras, la solución más extendida para series medias y pequeñas, parece ser la repetición automática de la coordenada. Se utilizan dispositivos de topes ópticos o eléctricos montados sobre tambores o barras adosadas a los diferentes carros. En el mecanizado de

ACEROS FINOS "BELLOTA"



CON LAS MAXIMAS GARANTIAS

PARA TODAS LAS APLICACIONES

30 AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA
FABRICACION DE ACEROS FINOS DE CALIDAD

PATRICIO ECHEVERRIA, S.A.-LEGAZPIA

DISTRIBUIDOR EN EIBAR

COMERCIAL ARRATE, S. A.

AV. GENERALISIMO, 15

la primera pieza, el operario regla las coordenadas por medio de patrones o lectores ópticos y a continuación pone a punto los topes o fines de carrera. En piezas sucesivas el posicionamiento se efectúa automáticamente con velocidad variable para hacerlo con más precisión. Aunque en menor grado que sobre tornos y fresadoras se han aplicado a mandrinadoras sistemas de control de secuencia con programación de movimientos, velocidades, avances y funciones auxiliares.

En rectificadoras, las innovaciones más importantes corresponden a los sistemas de mando y medida. En control continuo de las dimensiones de la pieza permite trabajar en ciclos automáticos con retirada de la muela una vez alcanzada la dimensión requerida. En cuanto a los sistemas de mando del cabezal portamuelas, se observa la aplicación de motores «paso a paso», asociados a tornillos con recirculación de bolas; este sistema resulta menos sensible que los hidráulicos, generalmente empleados hasta ahora a las variaciones de temperatura.

2.2.3. Máquinas de control numérico

El desarrollo alcanzado por la aplicación del control numérico a máquinas-herramienta, impulsado por las ventajas que presenta para el mecanizado automático de series pequeñas o piezas unitarias, se pone de manifiesto por el número de máquinas equipadas con este sistema de control, que alcanzó en 1969 una cifra del orden de 7.000 en EE. UU.

En la tabla se recogen aplicaciones típicas de los diversos sistemas del control numérico a máquinas-herramienta.

TABLA I

Control punto por punto	Mandrinadoras monohusillos Punteadoras Mandrinadoras con cabezal revólver. Mesas de posicionamiento Taladradoras Punzonadoras revólver Tronzadoras Máquinas de inspección
Control paralelo a los ejes	Fresadoras mandrinadoras Tornos horizontales y verticales Rectificadoras Dobladoras de tubos Centros de mecanizado
Contorneado	Fresadoras de contorneado Tornos de contorneado Rectificadoras de perfiles Máquinas de oxiacorte Cizallas de perfiles Centros de mecanizado Máquinas de inspección

Si en un principio las máquinas más extendidas en Europa fueron las de control «punto a punto» y paralelo a los ejes, últimamente se ha desarrollado la aplicación de sistemas de contorneado.

Las máquinas de CN de la primera generación, no presentaban características diferentes que las máquinas universales convencionales, pero la experiencia de su utilización ha aconsejado la concepción de las nuevas máquinas en función del CN.

La precisión de posicionamiento en estas máquinas está ligada a la rigidez de los sistemas de avance y a la precisión del guiado, por lo que en la concepción de las máquinas se tiene

TRATAMIENTOS TERMICOS

JOSE BOLUMBURU

T E M P L E S

R E V E N I D O S

C E M E N T A C I O N E S

R E G E N E R A D O S

LIMPIEZA Y CHORREADO DE PIEZA POR GRANALLA

Prolongación de Fundidores, s/n

Apartado 92 - Teléfono 711245

E I B A R (Guipúzcoa)

en cuenta la disminución y regularidad del esfuerzo de avance con la aplicación de guías hidrostáticas o de rodadura, con tornillos a recirculación de bolas, etc. La constitución de estas máquinas está afectada por el interés de que posean una gran universalidad, pues, para que su utilización resulte interesante es preciso ejecutar un máximo de operaciones sin desmontar las piezas; esto lleva a máquinas capaces de realizar las operaciones más diversas, como por ejemplo fresar, taladrar, mandrinar y roscar en fresadoras verticales.

En este sentido de universalidad creciente se ha llegado a máquinas denominadas «centros de mecanizado», como la de figura 5, creadas bajo el impulso del CN y que se caracterizan por la posibilidad de realizar un gran número de operaciones distintas sobre piezas diferentes.

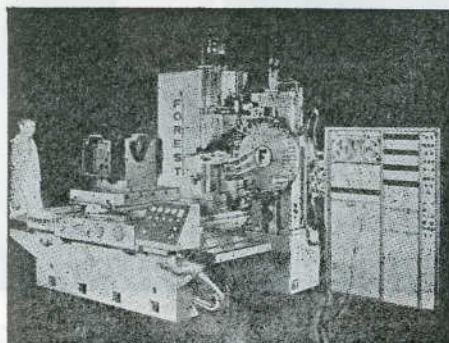


Fig. 5

El trabajo automático sobre máquinas CN, impone un cambio automático de las herramientas. Los sistemas de cambio empleados son: el cabezal

revólver, o el sistema de almacén independiente, con dispositivo de cambio; el primero de estos sistemas tiene una capacidad reducida (un máximo de 12 herramientas), pero se trata de una solución sencilla y económica, que se emplea en fresadoras verticales, máquinas de taladrar y tornos. Los sistemas de almacén y dispositivo de cambio tienen gran capacidad «algunos hasta 100 herramientas», pero son sistemas complejos y caros y su aplicación parece reservada a los grandes centros de mecanizado, como el de la figura 5.

En cuanto a los equipos de control, los más desarrollados son los de bucle cerrado y, entre éstos, los analógicos y los incrementales; los digitales, codificados en razón del precio de los lectores de posición, son los menos extendidos. Ultimamente se están desarrollando equipos en bucle abierto con motores «paso a paso» electrohidráulicos.

La introducción de la información se realiza en la mayoría de los casos por cinta perforada, aunque casi todos los equipos tienen posibilidad de introducción manual de los datos. La cinta magnética, de peor conservación y que presenta mayores dificultades de comprobación y corrección que la perforada, se emplea únicamente en algunos equipos de contorno.

Los lectores de cinta más comúnmente empleados son los electromecánicos; lectores ópticos se utilizan en algunos equipos de contorno, por su mayor velocidad de lectura.

**cada
problema
de su
empresa...**



Lo analizamos minuciosamente.



SARCO
ORGANIZACION DE EMPRESAS

Le brinda las técnicas de

**ORGANIZACION
PRODUCTIVIDAD
ADMINISTRACION
VENTAS**

La programación de la mayoría de los equipos es alfa-numérica, más cómoda de programar y fácil de comprobar que la secuencial.

En cuanto a la resolución, la mayoría de los equipos presentan 0,01 mm, aunque algunos aplicados a máquinas de taladro presentan resoluciones de 0,02 y 0,05 mm.

La precisión de posicionamiento, como hemos considerado anteriormente, no depende únicamente de los equipos de control, sino que está muy ligada a las características del acondicionamiento y según éstas, la precisión para equipos de 0,01 mm. de resolución oscila entre 0,01 y 0,05 mm.

La tabla II recoge las características más importantes de equipos de fabricación europeos y se refiere a sistemas de control punto por punto y paralelo a los ejes.

En cuanto a la tecnología electrónica empleada en los equipos de control, la primera generación utilizaba montajes a base de válvulas y relés; los equipos de la segunda generación, utilizados actualmente, son a base de transistores y apunta ya una tercera generación a base de circuitos integrados.

2.2.4. Máquinas universales mandadas manualmente

En los últimos años no se observan innovaciones en lo que respecta a máquinas universales conducidas manualmente. En este campo, los cambios corresponden, sobre todo, a

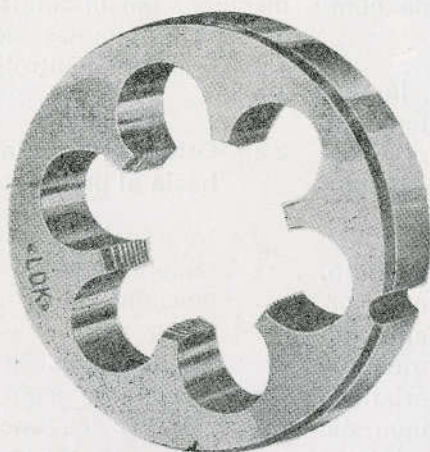
detalles. Se observa una tendencia a hacer más cómodo el manejo de las máquinas por la centralización de los mandos y algunas adaptaciones de éstos para un control intuitivo de la máquina.

2.3. Orientación de las máquinas hacia el producto

En la actualidad, la orientación de las máquinas hacia el producto es preocupación de fabricantes de máquinas-herramienta y objeto de importantes trabajos de investigación. De todos es conocido el caso de las máquinas en las que no se utiliza más que un reducido número de sus posibilidades.

Análisis sistemáticos de las gamas de piezas a mecanizar en las diferentes máquinas, orientan hacia la creación de máquinas concebidas en función de la realización de las operaciones necesarias para el mecanizado de la mayoría de las piezas.

En Inglaterra se ha llevado a cabo, por parte de P.E.R.A., una investigación encaminada a sugerir especificaciones para tornos, tomando como base el estudio de las características de las 6.000 piezas representativas del conjunto de piezas torneadas en industria de mecánica general. Las especificaciones de ocho tornos que cubren el mecanizado de las piezas estudiadas, se recogen en la tabla III. Se ha sugerido tres tornos para el mecanizado de piezas con relación entre longitud y diámetro L/D , ≤ 1 ; dos tornos para $1 < L/D < 5$ y tres tornos para $L/D > 5$.



Ets. Duc. Lamothe, Ledru & C^{ie}.
MACHOS Y TERRAJAS
"LDK"



APARATOS NEUMATICOS
Marca "G. RENAULT"



JUNTAS UNIVERSALES
"HORSTMANN"



Ets. Horstmann - Paris
BROCAS
"SADEX"

VICENTE ZUGASTI BILBAO

EIBAR
Ignacio Anitua, 8
Tel. 721286

MADRID - 21
Ciudad los Angeles, 102
Teléfs. 2175416 - 17

BARCELONA - 2
Canuda, 19-21
Tel. 2215004

TABLA II

Equipos	Captor de posición	Sistema de medida	Montaje del captor	Programación
AEG 151-2	Disco codificado	Da	Indirecto captor angular	A
ABENCO	Generador de impulsos	Di	Directo captor lineal	R
BBC	Resolver, Inductosyn	An	Resol.=indir. Ind.=dir.	A
EMI	Resolver, Inductosyn	An	Resol.=indir. Ind.=dir.	A
FERRANTI	Generador de impulsos	Di	Gene.=indir. Regla=dir.	A o R
GENERAL ELECTRICA	Resolver, Accupin	An	Resol.=indir. Accu.=dir.	A
GRUNDIG	Generador de impulsos	Di	Gene.=indir. Regla=dir.	A o R
MASING	Generador de impulsos	Di	Regla=dir. Gene=indir.	A o R
OLIVETTI	Resolver, Inductosyn	An	Resol.=indir. Ind.=dir.	A
PHILIPS	Generador de impulsos	Di	Directo captor lineal	A
PLESSEY	Resolver, Inductosyn	An	Resol.=indir. Ind.=dir.	A
SIEMENS	Resolver, Inductosyn	An	Resol.=indir. Ind.=dir.	A
SPERRY	Resolver, Inductosyn	An	Resol.=indir. Ind.=dir.	A
TELEMECANIQUE	Generador de impulsos	Di	Directa captor lineal	A o R
ACRAMATIC 220	Resolver	An	Indirecta	A

An = Analógico. Di = Digital incremental. Da = Digital absoluto. A = Absoluto. R = Relativa.

Los nuevos tornos aparecidos en Europa coinciden con las especificaciones sugeridas en este estudio. Normalmente, las máquinas orientadas hacia el producto, están concebidas sobre el principio de una má-

quina base y unidades adicionales, con lo que resulta fácil adaptarlos a la fabricación de diferentes familias de piezas. La figura 6, recoge distintas versiones de un mismo torno, diseñado según este principio.

3. LAS NUEVAS ARQUITECTURAS DE MAQUINA

La arquitectura de las máquinas se ha visto influenciada por los parámetros considerados.

En particular, se busca una gran rigidez dinámica, que se traduce en estructuras rígidas de masa reducida y con buena amortiguación, pero, sobre todo, han sido la aparición del control numérico y la orientación de las máquinas hacia el producto los que han conducido a arquitecturas completamente nuevas.

Entre los tornos, destacan la arquitectura de los tornos frontales (figura 7), para el torneado de piezas, con una pequeña relación longitud/diámetro. Los nuevos tornos para piezas de mayor relación longitud/diámetro, presentan bancadas inclinadas en la mayoría de los casos (figura 8).

En cuanto a los tornos revólver, persisten las arquitecturas clásicas, tanto de torreta horizontal como vertical, aunque últimamente se han desarrollado máquinas con la disposición representada en la figura 9.

Entre las fresadoras y mandrinadoras, la exigencia de una gran universalidad ha llevado a máquinas con dos husillos de mecanizado, uno para operaciones rápidas, como el tala-

GREGORIO FERNANDEZ

Fábrica y Oficinas:

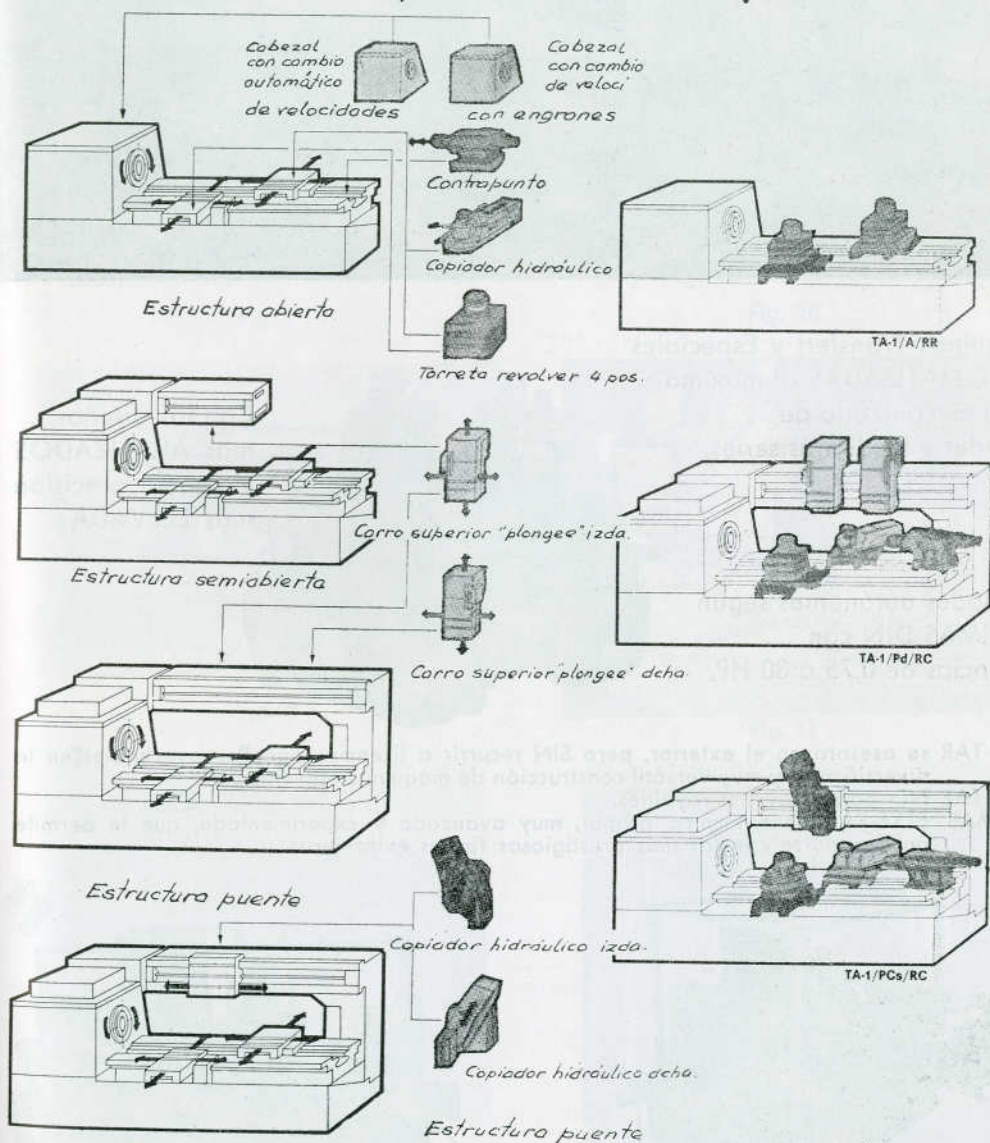
CALLE FUNDIDORES - TEL. 721872

E I B A R

GUIPUZCOA

Tornillería decoletada de alta precisión en, aceros de gran resistencia, F-5, hierro o latón. Racores para bombas de inyección. Terminales para tubos, horquillas, tensores, manguitos. Chavetas de disco « Woodroof », Pasadores elásticos. Tuercas de unión especiales y normalizadas. Piezas en serie, bajo muestra o plano. Roscas laminadas de alta calidad.

ESTRUCTURAS + ELEMENTOS = MAQUINAS



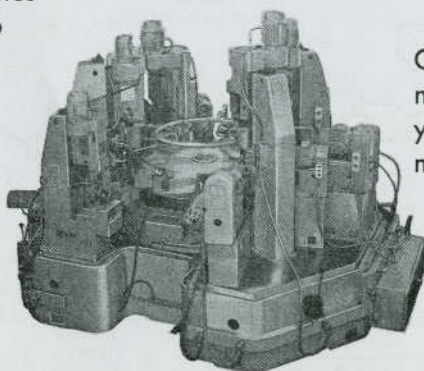
LA PRIMERA MARCA NACIONAL EN MAQUINAS TRANSFERT

ETXE - TAR S. A.

Barrio San Antolín - ELGOIBAR (Guipúzcoa) - Tel. 741580 (5 líneas)



Máquinas Transfert y Especiales
AUTOMATIZADAS al máximo
para mecanizado de
grandes y medianas series



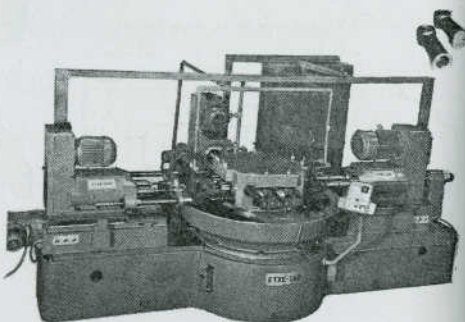
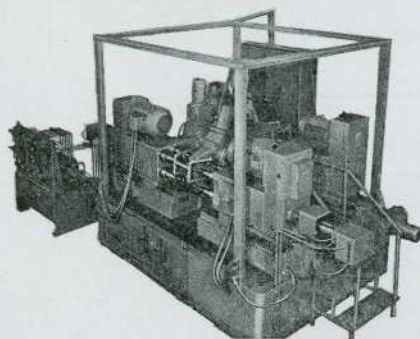
Con los diseños
más AVANZADOS
y con la precisión
más ELEVADA

Unidades autónomas según
NORMAS DIN con
potencias de 0,75 a 30 HP.

ETXE-TAR se asesora en el exterior, pero SIN recurrir a licencias poco aprovechables en la diversificada y muy versátil construcción de máquinas especiales.

ETXE-TAR NO paga gravosos royalties.

ADEMAS ETXE-TAR tiene técnica propia, muy avanzada y experimentada, que le permite parangonarse con las más prestigiosas firmas extranjeras.



El servicio POST-VENTA de ETXE-TAR permite al cliente disponer de la asistencia técnica requerida, inmediato a su petición desde cualquier punto de España.

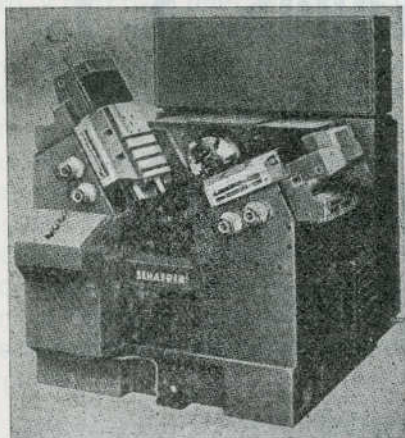


Fig. 7



Fig. 10

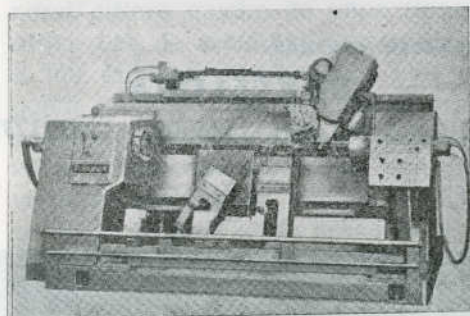


Fig. 8

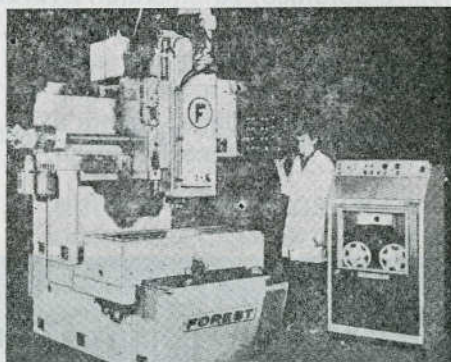


Fig. 11

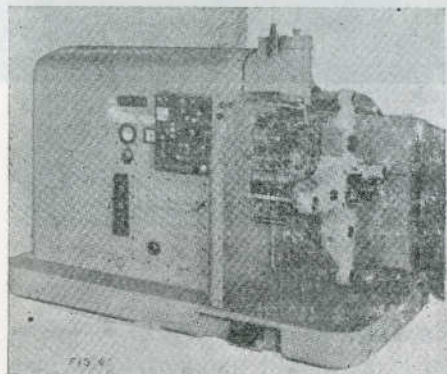


Fig. 9

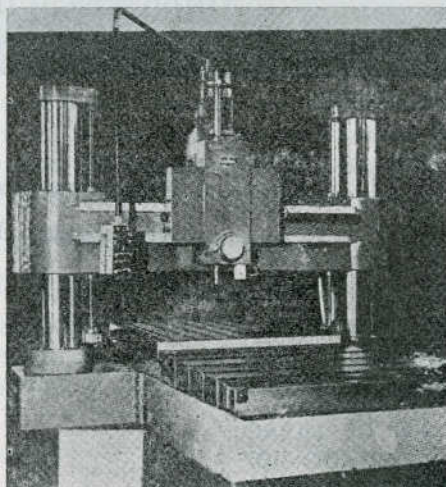


Fig. 12

Metales y Derivados, S. L.

Av. de Bilbao, s/n. - EIBAR

SUCURSALES

MADRID

c/Granada, 20 - Teléf. 2519429

ALMERIA

ctra. de Ronda - Teléf.

VALENCIA

c/Botánico, 26 - Teléf. 312923

MAHON

c/Deyá, 45 - Teléfono 1366

SEVILLA

c/Goles, 29 - Teléfono 16680

ALMACEN CENTRAL:

BARCELONA

c/Venus, 9-Teléfs. 2576509 - 2572177

TORNILLERIA LEMA

LETURIONDO, BARRUETABEÑA Y CIA. S. R. C

**Micromecanica de toda clase
de piezas de gran precisión
a base de plano o muestra**

AV. DE BILBAO
APARTADO 107
TELEF. 718240

E I B A R
GUIPUZCOA

dro, y otro para operaciones lentas de precisión, como el mandrinado. Entre las máquinas horizontales se están desarrollando, sobre todo fresadoras de bancada en sustitución de las de consola, por las ventajas que representa desde el punto de vista de rigidez (figura 10). En cuanto a las verticales, han aparecido máquinas con estructuras como la representada en la figura 11, que también poseen ventajas desde el punto de vista de rigidez.

Diferentes máquinas de taladrar han alcanzado una gran difusión con el control numérico, y su aspecto general difiere mucho de unos tipos a otros. Las de arquitectura semejante a las radiales, representan una segunda columna, que soporta el brazo sobre el que se desliza el cabezal y están equipadas de mesa con movimiento transversal (figura 12). Una solución original es la presentada en



Fig. 13

la figura 13, en la que la pieza a mecanizar permanece fija, y es el cabezal de la máquina quien tiene movi-

miento según los tres ejes con lo que las fuerzas de inercia que se presentan debido al peso de las piezas cuando éstas van sobre mesa móvil quedan eliminadas.

Entre las mandrinadoras y centros de mecanizado, hay que distinguir dos grupos: los de husillo vertical y los de husillo horizontal.

Los centros de husillo vertical tienen el aspecto de fresadoras verticales. Los de husillo horizontal adoptan diversas arquitecturas, máquinas de consola con husillo fijo y mesa movimientos en tres direcciones, máquinas de columna con movimiento del cabezal, según los tres ejes y soluciones intermedias, con movimientos según uno o dos ejes por parte de la mesa y según otro u otros ejes por parte del cabezal.

4. NUEVOS ELEMENTOS EN LA CONSTRUCCION DE MAQUINAS-HERRAMIENTA

De la misma manera que las exigencias planteadas a las máquinas modernas han llevado al diseño de nuevas arquitecturas, han obligado a la utilización de nuevos elementos o a perfeccionamientos importantes en soluciones clásicas. A continuación vamos a destacar las tendencias actuales en los elementos más importantes de máquinas-herramienta.

4.1. Husillos y cojinetes

Las características funcionales más importantes de los husillos y sus montajes son: precisión de rotación, rigidez y amortiguamiento de las vi-

Eugenio Gabilondo

NUEVOS BAÑOS DE INMERSION, FOSFATADOS
BONDERIZADOS CON PARQUERIZADO Y PARCO-
LUBRITE, ANODIZADOS ELECTROLITICOS DE ALU-
MINIO EN NATURAL Y COLORES - PAVONADOS
CON EL NUEVO SISTEMA «PIEZAS PASADAS EN
NUEVOS TAMBORES DE DESENGRAISE»
PINTURAS AL MARTELE, ARRUGABLES Y SINTETICAS

BARRIO URASANDI
TELEFONO 741053
E I B A R

PROL. DE FUNDIDORES
TELEFONO 716408
E I B A R

Luis Vergara «Camiño»

TALLERES ELECTROQUIMICO Y GRABADOS

TODA CLASE DE BAÑOS ELECTROLITICOS, NIQUEL,
CROMO, CROMO MATE, CADMIO, GALVANIZADO,
ZINC - ESPECIALIDAD EN BAÑOS ROTATIVOS
P A R A P I E Z A S A G R A N E L

SUBIDA A JARDINES 8
TELEFONO 711144
E I B A R

BARRIO URASANDI
TELEFONO 741053
ELGOIBAR

TABLA III

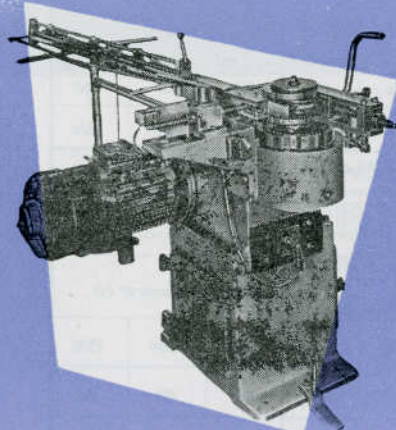
		Máquinas para piezas con $L/D \leq 1$			Máquinas para piezas con $1 < L/D \leq 5$		Máquinas para piezas con $L/D > 5$		
		1	2	3	4	5	6	7	8
Capacidad	Diámetro máximo de la pieza, m.m.	200	400	800	100	400	200	200	200
	Longitud máxima de la pieza, m.m.	200	200	400	500	800	800	1600	2500
Diámetro máximo torneado en m.m.	Sistema de control	Control de secuencia programada			Control de secuencia programada		Control de secuencia programada		
	Orientación de la bancada	Guías cortas independientes			Vertical		Vertical o inclinada		
	Carro 1	Sobre guía delantera con portaherramientas de 4 pos. y posicionamiento automático			Con portaherramienta de 4 posiciones y posicionamiento automático		Carro para ranurar etc.		
	Movimiento axial del carro 1, m.m.	400	400	800	500	800	800	1600	2500
	Movimiento radial del carro 1, m.m.	100	200	400	50	200	100	100	100
	Carro 2	Porta herramientas trasero o carro copiador			Carro copiador		Carro copiador		
	Movimiento axial del carro 2, m.m.	400	400	800	500	800	800	1600	2500
	Movimiento radial del carro 2, m.m.	100	200	400	50	190	100	100	100
	Carro de torreta revolver	Torreta de 5 a 6 agujeros			Torreta de 5 a 6 agujeros		Solamente contrapunto		
	Movimiento axial del carro de torreta revolver	400	400		660	1118			
Velocidad y avances	Diámetro mínimo torneado, m.m.	10	38	76	10	19	10	10	13
	R.P.M. del eje principal	30-4580	14-1140	7-570	60-4580	19-2290	70-4580	70-4580	70-3440
	Avances de los carros 1 y 2 mm/revol.	0,125 - 1,000			0,125 - 1,000		0,125 - 1,000		
	Avances del carro de torreta m.m./rev.	0,05 - 3,000			0,05 - 3,000				
Fijación de la pieza	Roscado	Con macho y terraja solo	Con macho y terraja solo	No	Con macho y terraja solo	Sistema de copiado de roscas	No	No	No
	Pinza	Si	No	No	Si	No	Entre centros con plato de arrastre		
	Agujero del eje principal m.m.	63			63				
	Plato de garras autocentrantes	Si	Si	Si	Si	Si			
	Plato de garras independientes o liso	Si	Si	Si	Si	Si			
Precisión	Equipo de carga y descarga	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si
	Grado de precisión 1	176 sobre diámetros y 0,05 m.m. en longitudes			176 sobre diámetros y 0,05 m.m. en longitudes		176 sobre diámetros y 0,05 m.m. en longitudes		
	Grado de precisión 2	176 sobre diámetros y 0,125 m.m. en longitudes			176 sobre diámetros y 0,125 m.m. en longitudes		176 sobre diámetros y 0,125 m.m. en longitudes		
	Acabado superficial	8-16 μ			8-16 μ		8-16 μ		

Especificaciones sugeridas para los tornos

JOSE

RETENAGA

CONSTRUCCIONES MECANICAS



FRESADORAS UNIVERSALES

TORNO DE DESTALONAR

MAQUINA DE CURVAR TUBOS

Carmen núm. 7

Teléfono 711231

Apartado 105

EIBAR

FUNDICIONES

AURRERA S.A.

HIERRO COLADO ALEACIONES ESPECIALES

MALEABLE AMERICANO AL HORNO ELECTRICO

SHELL MOULDING

Fundición para piezas con elevadas exigencias dimensionales y mínima tolerancia de mecanizado

PLANTAS ALTAMENTE MECANIZADAS

Elaboración de grandes series de piezas de excelente calidad y presentación

TELEF. OFICINAS 721320
GERENCIA 721903

E I B A R

TELEGRAMAS «AURRERA»
APARTADO CORREOS 96

braciones.

Los cojinetes de rodadura son los más empleados y se tiende a un aumento de sus capacidades de carga, por la utilización de rodamientos de rodillos cilíndricos frecuentemente precargados.

Entre los cojinetes de deslizamiento los de funcionamiento hidrostático son los más extendidos. Los de funcionamiento hidrodinámico se han perfeccionado notablemente y la mejora más importante consiste en asegurar la alimentación de aceite por medio de válvulas controladas por el desplazamiento del husillo.

En el equilibrado de masas en rotación, particularmente en husillos de rectificadora, se tiende a efectuarlos sin desmontaje y se encuentran incluso dispositivos que aseguran el equilibrado automático.

4.2. Los accionamientos principales

Mientras que hasta hace poco tiempo la casi totalidad de los accionamientos principales eran escalonados, se tiende actualmente a un desarrollo de accionamientos con variación continua de la velocidad. Las razones de esta tendencia son, entre otras, la necesidad de adaptar mejor la velocidad de corte a las condiciones del mecanizado, la extensión de las gamas y la facilidad de incluir el reglaje de la velocidad en un control automático.

En cuanto a los motores empleados, destaca la utilización al lado de los motores eléctricos clásicos, de

motores eléctricos a corriente continua, motores hidráulicos y, en algunos casos, motores eléctricos mandados por frecuencia variable.

Cuando el motor de accionamiento es de velocidad constante, se emplean variadores mecánicos y, frecuentemente, cadenas cinemáticas mixtas a base de variador y pequeña caja de velocidades.

El aumento de velocidades y esfuerzos de mecanizado exige, por otra parte, mayor rigidez en las cadenas cinemáticas, lo que lleva a un acortamiento de las mismas y a un aumento de dimensiones en sus elementos.

4.3. Los accionamientos de avance

Igual que en caso de accionamiento principal, se asiste aquí a un desarrollo del reglaje de las velocidades de avance.

Para los accionamientos de avance de máquinas a CN, se exige una rigidez que obliga a un mayor dimensionamiento de los elementos que constituyen el accionamiento, e igualmente a una cadena cinemática más corta.

En los accionamientos por tornillo tuerca, se observa una utilización extensa de tornillos de rodadura en sus distintas soluciones, particularmente en máquinas a control numérico.

En cuanto a los motores de accionamiento, se nota una vuelta a nuevos motores eléctricos que ofrecen unas características análogas a los hidráulicos.

FABRICA DE ARMAS Y FERRETERIA



FRANCISCO ANITUA

San Agustín, 2 y 4
Apartado núm. 207

E I B A R

Teléfono 731076
Telegr. FRANKAN

DOMINGO
GUISASOLA
ARTAMENDI

ESPECIALIDAD EN PIEZAS
PEQUEÑAS A BASE DE
TAMBORES

NIQUELADO
CROMADO
GALVANIZADO
CADMIADO
Y DEMAS BAÑOS
ELECTROLITICOS

CALLE VISTA ALEGRE
TELEFONO 721313
E I B A R

Motores «paso a paso» con o sin amplificación de par, están siendo cada vez más empleados.

4.4. Las guías

A las guías de máquinas-herramientas se les exige: poco desgaste, constancia y valor del coeficiente de rozamiento y buena amortiguación.

Entre las guías clásicas se constata el empleo de guías templadas en fundición o acero. También se emplean flejes de acero templado cubriendo guías de fundición y deslizando los carros sobre dicho eje.

El PTFE ofrece características interesantes como material para recubrimiento de guías, por su bajo y constante valor del coeficiente de rozamiento y su empleo se va extendiendo, aunque no parece apto para cargas y velocidades elevadas. En todas estas guías consideradas el funcionamiento es en régimen hidrodinámico o mixto, por lo que a velocidades bajas habrá fuerte rozamiento y desgaste. Por estos motivos se han desarrollado guías de rodadura y guías hidrostáticas.

Las guías de rodadura, a base de patines de rodillos rodando sobre reglas de acero templado poseen un débil coeficiente de rozamiento, poco desgaste y gran precisión, sin embargo, su empleo exige precauciones especiales en cuanto a engrase y protección. Hay que hacer notar que la amortiguación de estas guías es muy baja.

Las guías hidrostáticas constituyen

otra solución interesante, al presentar bajo coeficiente de rozamiento y buena amortiguación en sentido perpendicular al plano de deslizamiento, por lo que su aplicación se va extendiendo. Sin embargo, este tipo de guía tiene el inconveniente de sufrir un efecto hidrodinámico, que puede provocar variación del espesor de la película. El empleo de válvulas pilotadas permite eliminar este inconveniente, manteniendo constante el espesor de la película de aceite.

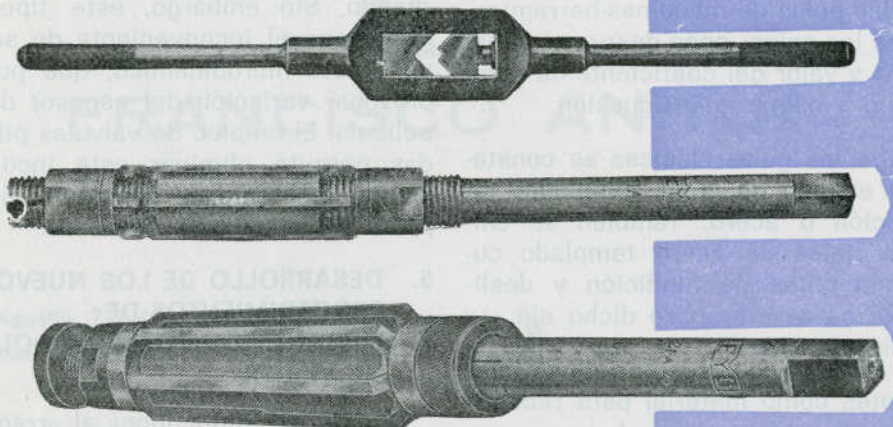
5. DESARROLLO DE LOS NUEVOS PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA

Una de las limitaciones al arranque de viruta por arista cortante es la de la dureza a la temperatura de corte del material de la herramienta, que debe ser mayor que la de la pieza a mecanizar, y dado que la industria requiere cada día más piezas de materiales muy resistentes ha sido necesario encontrar procedimientos de mecanizado. Por otra parte, la obtención por arista cortante de superficies complicadas, como los que forman las cavidades de matrices de forja o moldes de plástico, aunque posible, resulta lenta y difícil. Algunos de los nuevos procedimientos de mecanizado permiten sin más limitación que la de la conservación de la forma de la herramienta, la obtención de la mayoría de las superficies requeridas.

Los nuevos procedimientos de mecanizado por arranque de material son los siguientes:

GUISASOLA Y CIA., S. A.

FABRICA DE HERRAMIENTAS DE PRECISION Y MAQUINARIA



TELEFONO 721700 (3 líneas) AVENIDA DE BILBAO **EIBAR**

ALMACENES

IGNACIO ANITUA

HERRAMIENTAS
FERRETERIA INDUSTRIAL
MAQUINARIA MODERNA

PARTADO 9 TELEFONO 711813 TELEGRAMAS AUTINA **EIBAR**

- Mecanización por ultrasonido.
- Electroerosión.
- Mecanizado electrolítico, que incluye el taladro y rectificado electrolítico.
- Mecanizado por haz de electrones.
- Mecanizado por laser.
- Mecanizado por chorro de plasma.
- Fresado químico.

Algunos de estos procedimientos se han desarrollado rápidamente, como la electroerosión o el mecanizado por ultrasonidos, mientras otros, como el mecanizado por laser o haz de electrones, apenas han superado la fase experimental en laboratorio. Por otra parte, algunos de estos nuevos procedimientos tienen una aplicación limitada a la resolución de determinados problemas en industria electrónica, atómica o espacial; únicamente dos de los nuevos procedimientos de mecanizado, presentan un interés general, que se confirma con la existencia en la actualidad de 5.000 máquinas de electroerosión y 1.500 de mecanizado electrolítico en Estados Unidos y son los procedimientos cuyo desarrollo vamos a considerar a continuación.

La electroerosión se utiliza cada día más en el mecanizado de moldes y matrices. Para el mecanizado de grandes piezas, se utilizan máquinas cuya arquitectura es similar a la de las grandes prensas. El reglaje de la separación entre pieza y herramienta se realiza por sistemas electrohidráulicos.

licos.

En cuanto a los generadores, se imponen los de tipo independiente con generadores electrónicos de impulsos. Las amplitudes de los impulsos alcanzan hasta 1.000 amperios y los impulsos rectangulares son reemplazados por impulsos con forma de aguja.

Las máquinas que trabajan por electrolisis, se utilizan, sobre todo, para la producción de formas complicadas, como álabes de turbina y para el mecanizado de materiales difíciles de mecanizar por otros procedimientos. La utilización de máquinas de rectificado electrolítico se va extendiendo no sólo en el campo del afilado de herramientas, sino también en el rectificado plano y cilíndrico.

En cuanto al taladro electrolítico, que es análogo a la electroerosión en lo que respecta al movimiento relativo pieza herramienta, resulta de un rendimiento diez veces superior a la electroerosión, aunque de una precisión menor. Sus aplicaciones más importantes son el mecanizado de moldes y matrices en sustitución de la electroerosión.

El mecanizado electrolítico se presta bien a la fabricación en serie por el elevado caudal de viruta arrancada, pero su desarrollo se ha visto frenado por el costo de los equipos, dada su complejidad (alimentación del electrolito a presión, dispositivos de filtrado del líquido, servomecanismo de avance, rigidez de máquina y protección de guías contra ataques

Vicente Gabilondo e Hijos, S. L.

Fabricación de aceros:

- ♦ *calibrados, torneados, rectificados*
- ♦ *en barras: de 5 a 80 mm.*
- ♦ *en rollos: de 4 a 25 mm.*
- ♦ *al carbono, al azufre*
- ♦ *al plomo, inoxidable*
- ♦ *aleados, para estampar, etcétera*

Barrio Málzaga - Dirección telegráfica: VIGAJOS
Teles.: Oficina: 711442 - 731468 - Particular: 711587 - 731965
Apartado 183 - **EIBAR** (Guipúzcoa)

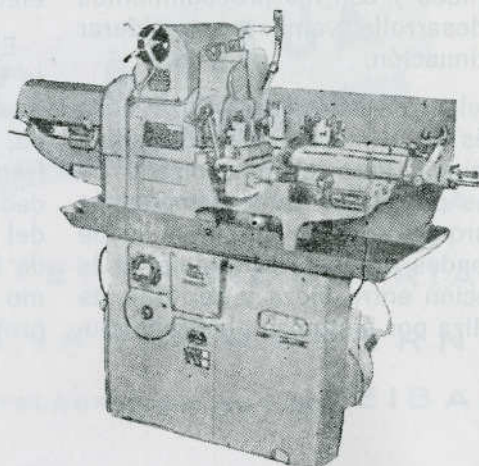
Gumuzio e Hijos R. C.

Alameda de Urquijo, 100 - BILBAO

TORNO REVOLVER «HERBERT» GUMUZIO N.º 0

Diámetro máximo de barra admitido.... 13 mm.
Curso de trabajo de la torre 70 mm.

Potencias del motor 2/1/0,2 HP.
Gama de velocidades (12).... 140-6.000 r. p. m.
Peso neto aproximado..... 900 kg.



PARA ALTA
PRODUCCION
CON GRAN
PRECISION

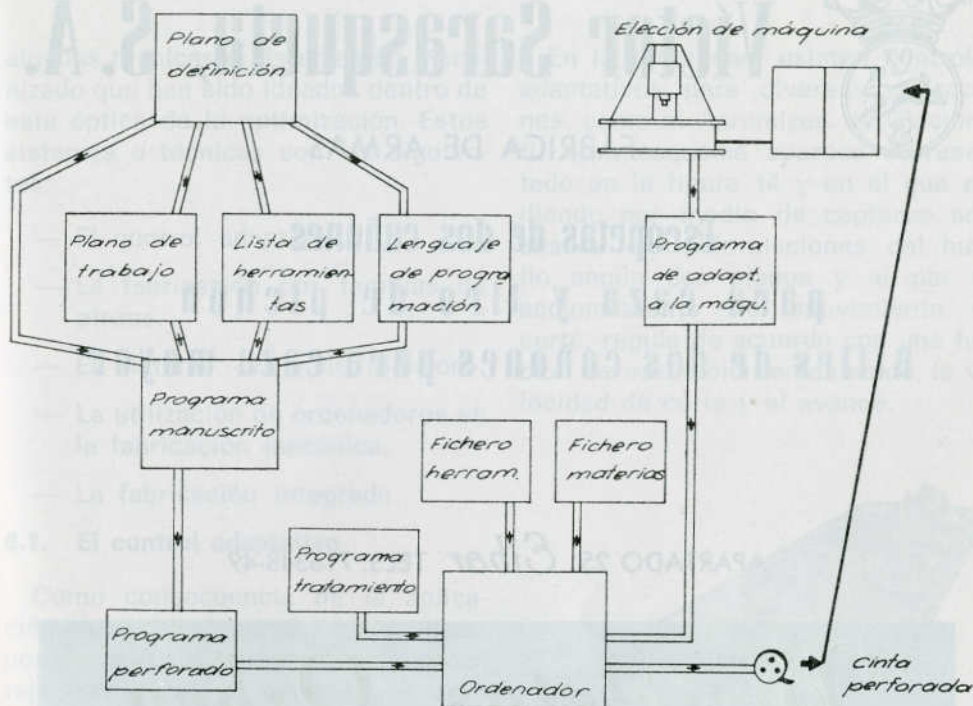


Fig. 17

químicos).

6. TENDENCIAS EN LA UTILIZACION DE MAQUINAS-HERRAMIENTA

Alcanzando un alto desarrollo en la tecnología de las máquinas y procesos de mecanizado, la mejor utilización de sus posibilidades para una producción más económica, ha dado lugar al nacimiento de una nueva tecnología: la de la optimización, que toma particular importancia en la fabricación de series cortas, donde la importancia relativa de los gastos de estudio y preparación del trabajo, resulta preponderante y donde los tiempos totales de fabricación y el núme-

ro de piezas en curso de trabajo son grandes como consecuencias de los sistemas de mecanizado actuales. Además, se observa una multiplicación de productos diferentes creados para satisfacer nuevas necesidades, lo que hace que el tamaño de las series decrezca; en este sentido, se estima que en EE. UU. al cabo de diez años, cerca del 75% de las piezas se fabricarán en pequeñas series, contra el 25% que se fabrican actualmente, lo que aumenta la importancia a conceder a la fabricación de series pequeñas.

A continuación, vamos a considerar



Víctor Sarasqueta, S.A.

FABRICA DE ARMAS

Escopetas de dos cañones
para caza y tiro de pichón
Rifles de dos cañones para caza mayor

APARTADO 25 *Eibar* TELS. 716348-49

Bicicletas Orbea

AGENTES DISTRIBUIDORES EN TODAS LAS PROVINCIAS

SOLICITEN SIEMPRE ESTA MARCA

CICLOMOTOR VELOSOLEX ORBEA

EL MEJOR Y MAS ECONOMICO

DEBIDAMENTE ATENDIDOS EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO

ORBEA S. C. I.

Apartado 1

EIBAR (Guipúzcoa)

algunas técnicas o sistemas de mecanizado que han sido ideados dentro de esta óptica de la optimización. Estos sistemas o técnicas son las siguientes:

- El control adaptativo.
- La fabricación por familias de piezas.
- El sistema «Variable Mission»
- La utilización de ordenadores en la fabricación mecánica.
- La fabricación integrada.

6.1. El control adaptativo

Como consecuencia de la aplicación del control numérico, los tiempos de corte representan un porcentaje importante de los tiempos totales de mecanizado, por lo que se presta la mayor importancia a su reducción.

Las condiciones de corte (velocidad, avance y profundidad de corte), condicionan los tiempos de corte y su incremento está limitado por diversos parámetros, como las deformaciones en el sistema pieza-máquina-herramienta, la calidad superficial, temperatura de corte, etc.

El control adaptativo consiste en la regulación automática de las condiciones de corte en función de dichas limitaciones, estableciendo una retroalimentación entre máquina-sistema de control, y éste, a base de una función de adaptación programada, regula la velocidad de corte y avance.

En la actualidad, existen controles adaptativos para diversas operaciones, como el Acramizer, de Cincinnati, cuyo esquema aparece representado en la figura 14 y en el que midiendo por medio de captosres adecuados las deformaciones del husillo según dos planos y el par de accionamiento del movimiento de corte, regula de acuerdo con una función de adaptación establecida, la velocidad de corte y el avance.

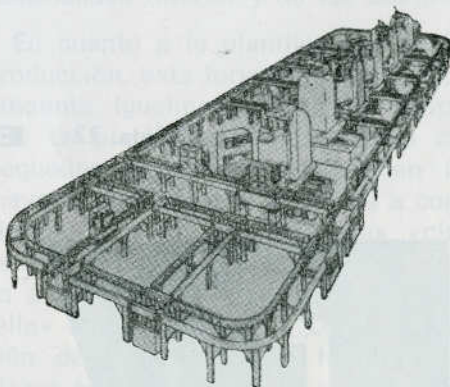


Fig. 14

La reducción de tiempos de corte, derivada de la utilización de este tipo en el fresado de diversas piezas de ensayo se recoge en la tabla IV.

La creación de sistemas de control adaptativo más desarrollados tropiezan con la dificultad de construcción de captosres adecuados para otros parámetros, como la temperatura de corte, la rugosidad de la pieza, etc., y, por otra parte, con la dificultad de establecimiento de fun-

José Vicuña

TALLERES DE

TROQUELES PARA FORJA

CORTANTES DE EMBUTIR E INYECTADAS

COQUILLAS PARA FUNDICION

PIEZAS PUNZONADAS, ESTAMPADAS Y EMBUTIDAS SEGUN PLANO O MUESTRA

Chenta, 22

EIBAR

Tel. 171206

FELIX OSORO

TROQUELAJE Y HERRAMENTAL

TALLER MECANICO

PUNZONADO Y EMBUTIDO

TRABAJO DE FRICCIONADORA

VISTA ALEGRE
TELEF. 711820

EIBAR

TABLA IV

MATERIAL PIEZA	Tiempo de mecanizado en minutos		Incremento de producción %
	Control Numérico	Control Adaptativo	
AISI 4340.....	82	48	71
AISI 4340.....	167	136	23
Aluminio 7075-T6.....	55	37	49
Inconel X.....	227	161	41
Titanium 3Al-13V-11Cr..	198	117,5	69
Titanium 6Al-6V.....	169	128	32
Armco 17-7-PH.....	100	55,3	81

ciones de adaptación.

6.2. La fabricación por familias de piezas

La reducción de tiempos de fabricación en el mecanizado de pequeñas series, requiere cambios radicales en la organización de la producción y la base de estos cambios está en la fabricación por familias de piezas.

La fabricación por familias o tecnología de los grupos, extiende las ventajas de la producción en grandes series a las pequeñas series.

La agrupación de piezas en familias de características similares, permiten disponer de series largas, constituidas por pequeñas series de piezas similares, lo que facilita la organización del mecanizado en forma de líneas de fabricación, acomodadas a las características de cada familia.

Desde el punto de vista de preparación del trabajo, la fabricación por familia simplifica en gran manera el establecimiento del proceso por la preparación de gamas tipo, que sirven para piezas semejantes. Generalmente, estas gamas comprenden operaciones impuestas y opcionales; así, en la correspondiente al mecanizado de una familia de engranes figurarán como operaciones impuestas el trazado, taladrado, torneado y tallado de los dientes, y como operaciones opcionales el tallado del chavetero y los rectificadores interior y de los dientes.

En cuanto a la planificación de la producción, esta forma de fabricación presenta igualmente grandes ventajas. La planificación del trabajo de pequeñas series es difícil y en la mayoría de los casos se limita a considerar la carga de máquinas «clave», lo que resulta insuficiente y lleva a la aparición de «cuellos de botella» en la fabricación. La planificación de fabricación de familias de piezas se puede considerar en su conjunto y está facilitada por la disposición del equipo según líneas de fabricación.

En cuanto al mecanizado, esta forma de fabricación permite el empleo de máquinas automatizadas en las que los tiempos de preparación resultan menores y que emplean un utillaje más reducido.

6.3. El sistema «Variable Mission»

Como un sistema original, constituido por una línea de fabricación de gran versatilidad, constituido por máquinas de control numérico y que sir-

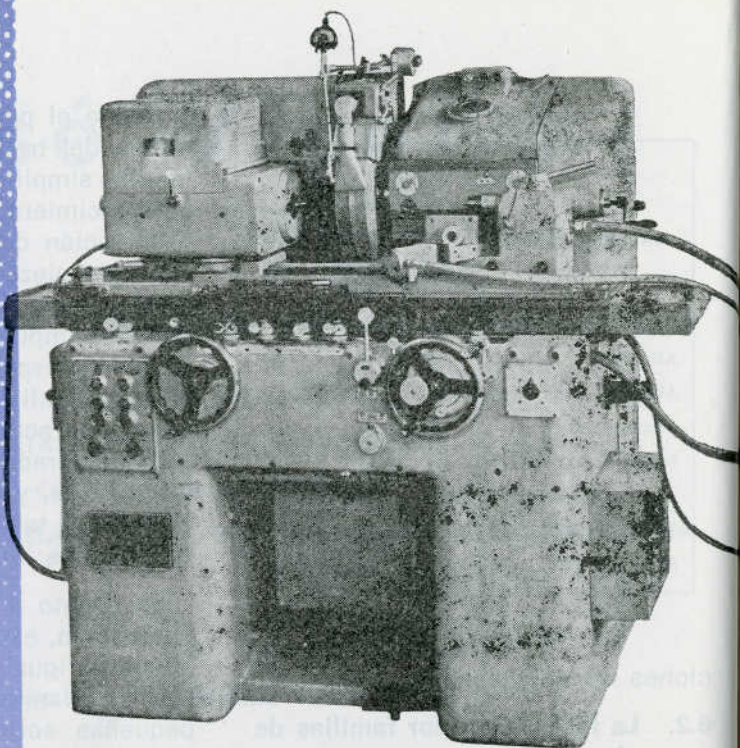
**JOSE
AROCENA
UNZUETA**

GER

**CONSTRUCCION
DE
RECTIFICADORAS**

- ◀ Hidráulicas
- ◀ De producción
- ◀ Mecánicas

**BARRIO URASANDI
TELEFONO 741782 (3 líneas)
ELGOIBAR**



Talleres



CONSTRUCCIONES MECANICAS

**HUSILLOS DE PRECISION Y EJES ESTRIADOS
PARA MAQUINARIA
MORDAZAS HIDRAULICAS**

**PROL. FUNDIDORES
TELEFONO 721.960**

**EIBAR
(España)**

ve para el mecanizado de familias de piezas o de series medias de piezas que sufran frecuentes modificaciones, vamos a considerar a continuación el sistema «Variable Misison», de Cincinnati.

El sistema, cuya vista general se ofrece en la figura 15, está constituido por máquinas a control numérico de eje vertical y horizontal con cabezal revólver para el cambio de herramientas.

Las máquinas están unidas por una red de líneas de transporte motorizadas. Las piezas se montan sobre bases o montajes que pueden ser fijados automáticamente sobre la mesa de la máquina.

El sistema de transporte dirige automáticamente la pieza hacia las máquinas, donde se realizan las diversas operaciones de mecanizado.

Una importante característica de este sistema es la forma de dirección de las piezas hacia los puestos de mecanizado correspondientes. A cada puesto de trabajo es asignada una dirección y los montajes de las piezas reciben una serie de direcciones que los identifican con los puestos de trabajo por donde debe pasar la pieza. Cuando un montaje se acerca a un transportador transversal de acceso a las máquinas, un lector determina si una de las direcciones corresponden al puesto de trabajo correspondiente y, en caso afirmativo, coloca al montaje con la pieza a la espera de la realización de la operación correspondiente; una vez acabado el

mecanizado, la dirección es suprimida por el transportador hasta encontrar otro puesto. Una vez acabada la pieza y al no encontrar los lectores ninguna dirección, dirigen el montaje hacia el puesto de carga. En caso de orden de operaciones impuesto el sistema de direcciones permite conseguirlo.

Este sistema, como se ve, participa de las ventajas del control numérico y de las máquinas transfert, y así resulta de un alto grado de automatización y de gran versatilidad. En algunos casos este sistema podrá ser definitivo, pero en otros puede constituir un paso hacia la fabricación integrada.

6.4 La utilización de ordenes en mecanizado

El ordenador es elemento dominante entre los que influyen en el desarrollo de las técnicas.

Se puede hablar de una segunda revolución industrial provocada por el ordenador, al que se pueden confiar un número de funciones inteligentes, efectuadas hasta ahora por el hombre.

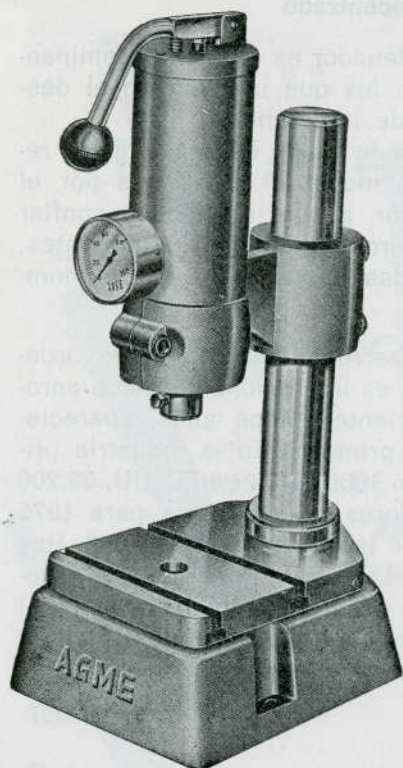
El desarrollo del empleo de ordenadores es impresionante; hace aproximadamente quince años, aparecieron los primeros en la industria privada; en 1966 había en EE. UU. 35.200 ordenadores en servicio y para 1975 se prevé la utilización de 85.000. Hay que añadir que la proporción de ordenadores a la producción ha pasado del 16% en 1966 al 20% del total en 1968, ocupando el segundo lugar en-

Academia OLANO

Preparación completa para la Escuela de Armería

AMANA NUEVA, 3

E I B A R



COMEGA

SUMINISTROS INDUSTRIALES

Prensas y numeradores
AGME

Brocas, machos y terrajas
CHALLIER

Herramientas y plaquitas metal duro
MIMETESA

Especializados en elementos
NEUMATICOS

Ranurados "DEXION-COINTRA"
para estanterías, entreplantas, pabellones, etc. (Estudios y presupuestos)

Bidebarrieta, 44 - Teléf. 717575 - EIBAR

tre las aplicaciones después de las de gestión.

La utilización de ordenadores en la fabricación mecánica arranca con la aplicación del C.N. a las máquinas-herramienta, como consecuencia de participar ordenadores y máquinas control numérico de una misma forma de tratamiento de la información.

El proceso que partiendo de la idea de un producto industrial va hasta su realización se puede considerar como un tratamiento gradual de la información. En la fabricación convencional este tratamiento, que comprende el desarrollo de la idea, su transmisión, el desarrollo de la información necesaria para su fabricación y, por fin, la integración de esta información en el proceso de trabajo, es efectuado por el hombre sobre soportes papel en forma de planos, procesos, etc., este trabajo se efectúa con la lentitud y riesgo de errores, característica del trabajo humano. El tratamiento de esta información se puede llevar a cabo por lo menos parcialmente en la actualidad, por medio de ordenadores, con ventajas de rapidez y seguridad. La figura 16 representa el proceso de tratamiento de la información desde la concepción hasta la fabricación de un producto y las partes rayadas de la columna derecha, las fases que pueden ser resueltas hoy en día por el empleo de ordenadores.

Vamos a considerar la aplicación de ordenadores en la fase de fabricación alrededor de máquinas a control numérico. Los soportes de infor-

mación en estas máquinas son generalmente cintas perforadas, que contienen las instrucciones necesarias para el trabajo de la máquina, tales como trayectorias de herramientas, etcétera. El formato adoptado por esta información sobre la cinta depende de los tipos y marcas de los equipos de control.

A la hora de programar, se ofrecen dos posibilidades: programación manual y programación automática por medio de ordenadores. La primera participa de las limitaciones del trabajo humano; si la pieza es sencilla, su programación manual puede ser interesante; si la pieza es compleja (particularmente de contorneado), su programación manual está llena de dificultades, y resulta si no imposible, sí antieconómica.

La programación automática de máquinas a control numérico se realiza según el proceso esquematizado en la figura 17. Partiendo de la información geométrica y tecnológica relativa a la pieza a mecanizar, se prepara un programa manuscrito poco desarrollado, que una vez perforado sobre tarjetas es tratado en el ordenador. El ordenador realiza cálculos intermedios, determinando un programa general para cualquier tipo de máquina, que comprende trayectorias de herramientas, desplazamientos rápidos, etc.

Un segundo tratamiento de esta información con un programa de adaptación a la máquina sobre la que se trata de mecanizar la pieza, da lugar a la cinta perforada.



**MECANIZADO DE TODA
CLASE DE PIEZAS SOBRE
PLANO O MUESTRA**

Fabricación :

Mandos para cajas reductoras,
cambios de velocidad, palan-
cas, selectores, horquillas, sin-
cronizadores, acoplamientos,
cardans, etc., etc.

INDUSTRIA AUXILIAR DEL AUTOMOVIL



C/ Larragana, n.º 9 - Teléfono 220758 (5 líneas) - BETONO Vitoria



armas modernas en abstracción ligera y

Star

**FABRICA DE ARMAS
DE FUEGO MODERNAS**

MODULO CX STAR

STAR A LA VANGUARDIA EN LA ERA MODERNA



MODULO PX LANCER



MODULO CX SINGRE

STAR, DOMINGO ECHIVERRIA, S.A. Apartado 10 EIBAR (Guipúzcoa)

Existen diversos lenguajes de programación, el primero desarrollado para la programación automática fue el APT, para el fresado en tres dimensiones y, posteriormente, se han desarrollado otros programas, como el 2CL, en Inglaterra, para el fresado en dos dimensiones; el IFAPT, en Francia, para operaciones de torneado, o el EXAPT, en Alemania.

Después del desarrollo de esta forma de utilización de los ordenadores «off-line», se ha tratado de la utilización del ordenador «on-line», esto es, en contacto directo con la máquina.

Un número importante de máquinas puede ser ligado a un ordenador. En este caso, la utilización del ordenador permite una simplificación de los equipos de control numérico, asumiendo parte de sus funciones.

6.5. Fabricación integrada

La utilización de un ordenador para el control de un conjunto de máquinas, realizando funciones de mando y aprovisionamiento de trabajo se de-

nomina fabricación integrada.

Existe un proyecto de fabricación integrada que merece ser considerado. Se trata del «Sistema 24», desarrollado por Molins, en Inglaterra, y cuya maqueta está representada en la figura 18.

El sistema está constituido por un grupo de máquinas a control numérico que se complementan en sus funciones y que son controladas por un ordenador. Las piezas se montan sobre bases apropiadas y se colocan en un almacén junto con las herramientas necesarias para la ejecución del trabajo. Un sistema de carga transporta piezas y herramientas a las máquinas, según el proceso de fabricación, y una vez mecanizada las devuelve al almacén.

Son suficientes ocho horas de trabajo del personal para un funcionamiento de veinticuatro horas del sistema y el número de piezas mecanizadas por día oscilará entre 2.000 y 20.000, según los tipos.

El Autor



Nacido en Irún el 11-XI-1941. Estudios de Maestría Industrial en la Escuela de Armería de Eibar. Perito Mecánico de la IX Promoción de la Escuela de Peritos Industriales de San Sebastián. Profesor de Tecnología y Dibujo en Escuelas Profesionales hasta 1967. Desde hace tres años trabaja en el Centro de Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa (Departamento de Mecánica) y su trabajo está principalmente ligado a las Máquinas-herramienta.



TALLER MECANICO

JUAN ISASI

TORNILLERIA DE PRECISION
PUNZONADO Y EMBUTIZAJE EN GENERAL

Avda. de Bilbao, n.º 28
TELEF. 716147 (3 líneas)

EIBAR

modelista

José Luis Gorrochategui

CONSTRUCCION DE TODA CLASE
DE MODELOS PARA FUNDICION
CARPINTERIA MECANICA

UBICHA, 1
TELEF. 721910

EIBAR

El hogar y la escuela

JULIO DE SARASUA

No es ciertamente la primera vez que hacemos público nuestro más profundo afecto para con la juventud actual. No nos mueve a ello ningún sentimiento de adulación inmerecida ni ningún otro afán «snobista» de disfracar la inexorabilidad del tiempo transcurrido en medio siglo de existencia. Obedece, más bien, a un conocimiento bastante exacto del agitado mundo de la juventud, sacudida por los vientos de una era terriblemente revolucionaria en el ritmo de la vida y de las ideas. No se puede, en justicia, prescindir de esos elementos de juicio a la hora de juzgar el comportamiento de la juventud actual

Dijimos en una ocasión que el juicio de una generación imparcial juzgaría quizás con más severidad a la nuestra que a la de los jóvenes actuales. Es que la consideramos más generosa, más consciente, más responsable e inmersa en un mundo mucho más complejo y competitivo que el que nos tocó en suerte hace ya muchos años.

Pero, hoy vamos a adentrarnos en un tema en que la juventud es protagonista en razón de sus dos polos naturales de formación: el Hogar y la Escuela. Y nos mueve a ello el hecho de constatar que existe algo que no

funciona correctamente en esa educación combinada.

Los que tenemos la enorme suerte de contribuir —aunque muy modestamente— a la formación cultural de los jóvenes, hemos advertido, en los diez últimos años, un cambio progresivo y constante en el comportamiento de la juventud. Algunos de mis colegas son bastante severos en el diagnóstico y les acusan de inconformismo, de impertinencia, de aversión a la disciplina y escaso entusiasmo en los estudios.

Tengo para mí, honradamente, que todo lo que antecede, de ser cierto el diagnóstico, obedece a un desfase generacional, cuyas raíces radican en la escasa o incorrecta comunicación entre los padres y los hijos.

Cuando el cuerpo social sufre las consecuencias de una revolución en las costumbres, todos sus miembros las padecen o las disfrutan por igual. Si los padres se amoldan fácilmente a este nuevo ambiente, no nos parece ni correcto ni deseable que arrinconen a sus hijos en la «vieja frontera», mientras ellos traspasan alegremente la «nueva».

Los ejemplos están en la mente de todos. Los cuarentones o cincuentones actuales aceptamos de buen gra-

Marcos Ormaechea

Laminación en caliente bajo plano
y calibrado de toda clase de perfiles especiales

PERFILES PARA CARPINTERIA MECÁNICA

TALLA ES Y OFICINAS:

LA VEGA, s/n

GUERNICA (VIZCAYA)

TELEFONO 289

APARTADO 17

evite la corrosión de superficies metálicas

Recubrimientos a base de zinc KOTE



KOTE Zalk / KOTE Zn / KOTE Epoxi

HOUGHTON HISPANIA, S. A.

Carretera Nueva, 28 . Tel. 33 12 97 . Bolueta . BILBAO-4

do la vigencia de aquel ministerio pretérito de un padre respetuosamente comunicativo, serio y justo en su severidad, columna visible de un hogar que presidía con mucha dignidad y con su constante presencia ejemplarizadora. Junto a él una madre, con ribetes de beatería, con celo extremado para las virtudes morales, austera, hogareña y hacendosa. Era el hogar de la época, un hogar cuya llama nunca estaba turbada ni agitada por el aire exterior. El comportamiento de los hijos estaba condicionado a ese clima.

Nuevos tiempos han traído consigo nuevos estilos de vida. Un padre cuarentón o cincuentón se ha amoldado perfectamente —y a gusto— a esta revolución de costumbres. Parece mucho más joven que su progenitor a la misma edad, no se resigna a desprenderse de la moda juvenil, tanto en lo que respecta al atuendo, al lenguaje, a los ademanes y a las diversiones. No digamos nada de la mujer, que ha logrado el milagro y la maravilla de retrasar, en varias décadas, su romántico declive.

Esto nos parece muy bien muy bien pero que muy bien. Alarga y prolonga en los cónyuges las ilusiones mutuas, como un perpetuo remozamiento de los anhelos juveniles.

Pero, ello exige imperiosamente la necesidad de extender a todos los miembros del hogar las ventajas de este remozamiento.

Si los jóvenes actuales ven en sus padres unos «pimpollos» milagrosamente conservados, él con arrestos

suficientes para aguantar transnochamientos prolongados y las inclemencias de un partido de fútbol en pleno invierno, y ella con el hígado capaz de asimilar el alcohol de varios «camparis» semanales, no comprenden en cambio que ejerzan el ministerio familiar con la misma severidad, con idéntica «pruderie» que aquellos abuelos y abuelas que vivían en un mundo más estrecho, más autodisciplinado y más hogareño. Esto fue bueno en aquella época. La nuestra por lo antedicho, exige otros métodos, otras aperturas, otra reestructuración del ambiente familiar.

Los padres no podemos ignorar el mundo de nuestros hijos, porque nos aprovechamos, en cierta parte, de él. Luego ese mundo, *que existe* debe entrar en casa, condicionado a un magisterio adecuado, moderno, flexible, cariñoso y orientador.

Por todo ello, vamos a analizar lo que anteriormente hemos señalado respecto al cambio progresivo en el comportamiento de la juventud.

El inconformismo no es necesario y absolutamente deleznable ni nocivo. Es, a veces, el toque de atención a una situación absurda creada por los progenitores.

Los jóvenes tienen un olfato especial para detectar la hipocresía y la injusticia. La ausencia de comunicación y la prohibición a la crítica no pueden originar en el joven otra postura que el **inconformismo**, en unos superficial y pasajero, pero en otros muy profundo y latente.

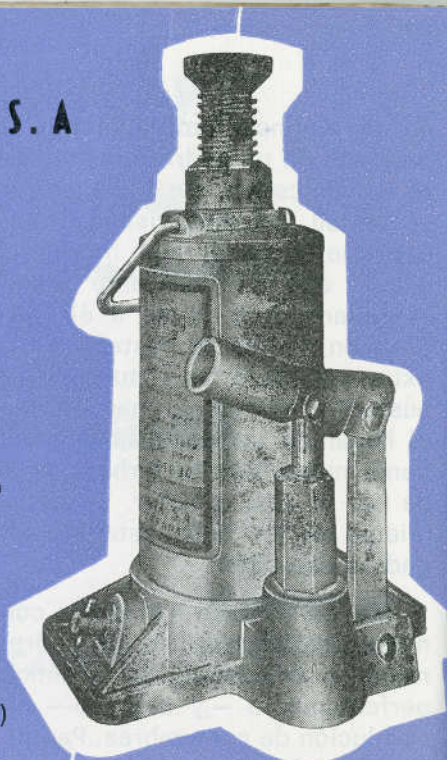
AGUIRREGOMEZCORTA, S.A

**GATOS HIDRAULICOS
"LOMIÑO"**

**Tornillos paralelos de banco
Talleres Mecánicos**

TELEFONO 19

ERMUA (VIZCAYA)



MARBIL, S. A.

**TORNILLERIA - FORJA
PEINES DE ROSCAR**

TELS. 711530-721373

APARTADO 117

E I B A R

Surge entonces lo que venimos a llamar la impertinencia juvenil. Convergamos que muchísimas palabras han perdido vigencia y exactitud al vaivén de varias generaciones. A mí, particularmente, me encanta la «impertinencia juvenil» en su verdadera acepción: en lo que se refiere a poner a discusión conceptos caducos o sencillamente discutibles. ¿Qué les parece lo impertinente a algunos cincuentones «desenganchados»? ¿El tono? ¿La naturaleza de las preguntas? Si los padres nadamos como los propios peces en las mismas aguas que nuestros hijos, ¿no tienen éstos perfectísimo derecho a criticar nuestras contradicciones, nuestras pequeñas traiciones a lo que predicamos con tono severo e inapalable?

¡Bendita impertinencia la de las preguntas que exigen imperiosamente una respuesta pertinente!

¿Y la adversión a la disciplina? Sencillamente, no cabe una disciplina ciega para un magisterio discutible. La disciplina debe ser inteligente, sabia, compensadora de un sacrificio e inspirada en finalidades muy elevadas.

Es difícil obedecer a quien no se lo merece ni a quien no se le quiere. Si el magisterio hogareño es imperfecto, la obediencia será imperfecta. Y si no hay amor mutuo, recíproco y comunicativo, el joven podrá obedecer en la misma medida de ese desamor.

Naturalmente, estos problemas vienen directamente a la Escuela, con la agravante de no poder diagnosticar con exactitud sus motivaciones y orí-

genes. Tengamos en cuenta que un Profesor con cuarenta alumnos se halla ante la obra de **cuarenta pedagogos hogareños, no todos diestros ni competentes en su labor formativa y orientadora.**

De ahí nuestra gran responsabilidad, la gran responsabilidad de los padres de familia. Naturalmente, nadie nos exige una formación técnico-pedagógica para llevar a buen fin nuestra misión, pero sí una formación altamente humana que nos permita enviar a la Escuela niños no atormentados por falta de comprensión, de cariño, de estímulo, de *comuni6n*.

La Escuela hará el resto.

Mandemos a ella hijos conscientemente obedientes, de criterio amplio, con sentido crítico constructivo y honradamente convencidos de que el mundo puede y debe ser mejorado. Verán ustedes cómo esos jóvenes tendrán verdadera pasión por el estudio.

Porque saben que depende de sus mentes lúcidas y bien forjadas su propio porvenir y el porvenir de la Humanidad entera.

Si no lo hacemos así, ¡pobres de ellos y pobres de nosotros!

Habremos apagado definitivamente la llama del hogar, esa llama sin la cual no puede prender en el corazón humano, ni en el epicentro de la Sociedad, esa chispa generosa y valiente que ha de revolucionar nuestro atormentado mundo: el mundo de las ideas y el mundo de los espíritus.

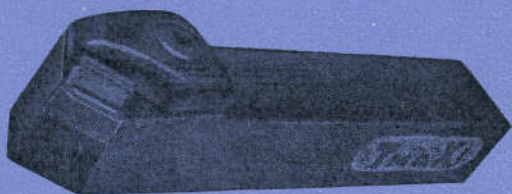
Meditemos, meditemos mucho sobre esto, padres de nuestra generación.

SANDVIK
Coromant

DELEGACION Y DEPOSITO

BARCAIZTEGUI Y LARRAÑAGA, S. L.

BARRAS PERFORADAS
EN ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE



HERRAMIENTAS Y PLAQUITAS DE METAL DURO

E I B A R

PAGUEY 8 - TELEF. 721565

JOSE CHAROLA E HIJOS, S.R.C.

HERRAMIENTAS-MAQUINARIA



MARIA ANGELA 20 - BIDEBARRIETA 7

TELEFS. OFICINAS 711620 - 711416 - APARTADO 62

E I B A R

Los iones negativos benefician el ambiente

ANTONIO ECHEVERRIA
(Maestro Industrial por la
E. Armería)

El aire que respiramos tiene una gran influencia en nuestro bienestar. El ionizado positivamente, lo que se produce frecuentemente con ocasión de los cambios de tiempo, provoca enfermedades, fatiga y mal humor. Pero igualmente, en los locales cerrados, el aire ionizado positivamente es predominante, pues los iones negativos útiles a nuestro bienestar son absorbidos por los numerosos aparatos eléctricos, calefactores, instalaciones, etc. que allí se encuentran.

El aire ionizado negativamente produce exactamente los efectos contrarios: uno se siente alegre, ligero y dispuesto.

Puede ser que Ud. haya notado ya, que después de una tormenta o en un bosque de la montaña desaparece el mal humor. ¿Por qué? Pues, simplemente, porque el aire esté enriquecido de iones negativos.

En la naturaleza, los iones negativos se forman a partir de los rayos

cósmicos y ultravioletas, por el viento o después de una tormenta. En nuestras viviendas y locales de trabajo, los iones negativos faltan, predominando los positivos. Por la ionización negativa se puede devolver al aire de un local su estado natural y por ello aumentar nuestro bienestar y nuestra disposición para el trabajo. Gracias a la nueva concepción de los aparatos ionizadores - ozonizadores, es posible, en lo sucesivo, restablecer el equilibrio de la atmósfera, proyectando en el aire una gran cantidad de iones negativos, lo que se traduce, desde el momento en que se emplea regularmente, por un incremento de la resistencia y una actividad más efectiva.

En los países de vanguardia, el aire de los locales se enriquece actualmente con iones negativos. He aquí algunos ejemplos.

Numerosos barcos y submarinos americanos están equipados con aparatos de ionización negativa, a fin de

FELICIANO ARANA BENGOCHEA

(HOJALATERIA ARANA ECHEA)

INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO PARA LA INDUSTRIA
GAS BUTANO Y PROPANO

O'Donell, 3-bajo - Teléfono 721130

EIBAR

Domingo Acha y Cía., Ltda.

JUGUETERIA METALICA
ESTAMPACIONES METALICAS
FUNDICION INYECTADA

GENERAL MOLA, 22
TELEFONO 8

ERMUA (Vizcaya)

taller de forja y estampación

ochandiano y echevarría, s.r.l.

barrio chonta, 18 - teléfono 711229 - **EIBAR** (guipúzcoa)

mantener a la tripulación «en plena forma».

En Inglaterra, numerosos hospitales ya están equipados con aparatos de ionización negativa, con gran satisfacción de los enfermos y del personal.

Se han registrado muy buenos resultados, en los despachos y diversos locales de trabajo, con estos aparatos. En Estados Unidos un ensayo demostraba claramente un rendimiento superior en el trabajo y una menor cantidad de errores con las máquinas de escribir.

En la U.R.S.S. numerosas fábricas están equipadas con aparatos de ionización negativa, a fin de aumentar el rendimiento y disminuir la pérdida de horas de trabajo. El profesor M. Borodnov, de la Universidad de Leningrado, supone que la elevada edad alcanzada por muchas personas en ciertas regiones de la U.R.S.S. es de-

bida a la abundancia de iones negativos que contiene la atmósfera de aquellos lugares.

Numerosos ensayos han probado que el hombre es más resistente a las enfermedades debidas a enfriamientos si se halla en un ambiente ionizado negativamente, pues los órganos de defensa de nuestras vías respiratorias reaccionan con más rapidez y eficacia.

Todavía es importante señalar que estos aparatos son adaptables para producir, además de los iones negativos, oxígeno activo O_3 (llamado también ozono). Por este hecho este aparato es capaz de eliminar los malos olores: humo, etc. Regenera el aire y destruye hasta un 73% de las bacterias. Gracias a un sistema totalmente nuevo, no modifica en ningún caso el grado de humedad de los locales; no seca pues el aire.

(Por la traducción de la revista MICRO-NEWS N.º 1, 1970).

PROQUIMIN

PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES

PULIMENTO Y GALVANOTECNIA

Antonio María de Iraolagoitia Orbea

DOS DE MAYO, 25
TELÉFONO 711310

EIBAR
(Guipúzcoa)

Luis Urcelay

SILLINES PARA BICICLETAS Y MOTOCICLETAS
ASIENTOS PARA TODA CLASE DE VEHICULOS

Errecachu, 14 · Teléfono 711737 · **EIBAR** (Guipúzcoa)

HIJOS DE EDUARDO OROZCO

- Muebles Metálicos y Multicopistas «Triunfo»
- Archivadores, Ficheros visibles y de sobremesa.
- Carpetas colgantes de archivo.
- Bandejas colgantes para almacén
- Mesas tabla formica, etc.

Apartado 57 · Teléfono 711523 · **EIBAR**

¿El desafío norteamericano amenaza la existencia de la industria electrónica europea?

Una sexta parte de la producción electrónica europea resulta de la actividad de filiales de firmas norteamericanas y las empresas de los Estados Unidos en Europa invierten cada vez más, entre los sectores de vanguardia y la producción de nuevos productos que son su campo de predilección, en la industria electrónica. El dominio norteamericano es casi absoluto para los circuitos integrados.

Este es, con toda su brutalidad, el diagnóstico sobre la industria electrónica europea hecho por la Comisión de las Comunidades Europeas.

Habrà quien piense que controlar una sexta parte únicamente del conjunto de la producción electrónica de la Comunidad sólo representa una penetración bastante limitada. Ha de reconocerse, sin embargo, que las inversiones norteamericanas en este sector han comenzado por ejercer efectos benéficos, por ejemplo sobre el empleo. No es raro en efecto que las empresas norteamericanas hayan creado fábricas en regiones industrialmente en decadencia (General Telephone, Raytheon, Texas y Litton se han instalado en el Mezzogiorno italiano, Motorola se ha fijado en Toulouse, Fairchild en Rennes, L.B.M. en Montpellier). Efectos benéficos igual-

mente en la balanza de pagos, puesto que la implantación de empresas electrónicas norteamericanas ha contribuido sensiblemente a disminuir las importaciones de bienes de equipo electrónicos procedentes de los Estados Unidos. Por otra parte, estas empresas no se contentan con el mercado nacional del país en que invierten y constituyen para el mismo un elemento exportador (I. B. M. por ejemplo, se sitúa entre los primeros exportadores franceses).

UNA SITUACION INQUIETANTE

Por último, y sobre todo, el más positivo de los efectos imputables a las inversiones norteamericanas del sector electrónico es una aportación técnica irremplazable. Incluso, desde el punto de vista de las estructuras industriales, estas empresas, por la competencia que han impuesto, han suscitado concentraciones saludables.

Pero, a largo plazo, los efectos de esta penetración norteamericana amenazan a la industria electrónica europea. La competencia no es en efecto igual entre las sociedades europeas, llegadas tarde al mercado y con demasiados pocos medios, y las compañías que disfrutan con relación a las europeas de un avance conside-

Vda. de F. J. Aguirrebeña

FABRICACION DE TERRAJAS PARA ROSCADO DE TUBOS

E I B A R

APARTADO 1733

TELEFONO 711146

Electrociclos, S. A. VEHICULOS ELECTRICOS

Declarados de interés nacional y de Utilidad Postal

LLAVES DE FONTANERIA - HERRAMIENTAS DE PRECISION - FORJA PROPIA

Escariadores - Cojinetes marca HERP - Artículos de fontanería y calefacción, como llaves tipo STILLSON, de cadena tipo VULCAN. Cortatubos tipo BARNES - Mordaza de cadena de banco, etc., marca EGO - Accesorios de automóviles

Electrociclos S. A.-Apartado 114 - Prolongación
del Paseo de Arrate - Teléfs. 711924 y 711006

E I B A R

Engranajes y Bombas, S. A.

ENGRANAJES, RECTOS, CILINDRICOS Y HELICOIDALES CON DENTADO INTERIOR O EXTERIOR DESDE MODULO 0,25 A 8 EJES ESTRIADOS RECTIFICADOS HASTA 750 mm. ENTRE PUNTOS - PIÑONES DE ARRANQUE - LANZAMIENTOS BENDIX BOMBAS DE ENGRASE - CAJAS DE CAMBIOS - «SHAVING»

BETOÑO
(VITORIA)

rable en sus inversiones y en la amortización de las mismas, sin hablar de su potencia financiera y de la ayuda masiva que sus sociedades centrales reciben del Gobierno de los Estados Unidos para su esfuerzo de investigación. Estas sociedades pueden practicar de esta forma precios que no integran el conjunto de los costos de desarrollo y de investigación y proponer a Europa antes que las sociedades europeas, nuevos productos cuya fase de desarrollo ha sido financiada en los Estados Unidos en gran parte sobre fondos públicos.

Las empresas europeas tienen muchas razones para inquietarse de una situación que, en el estado actual de cosas, sólo puede evolucionar en su detrimento. Las empresas europeas asisten al crecimiento de la diferencia técnica entre las mismas y sus competidoras norteamericanas y al hecho de que estas últimas se apoderen poco a poco de las producciones clave. El mercado europeo de los ordenadores está controlado ya en realidad en un 80% por firmas que tienen su centro de decisión en los Estados Unidos. Esa es la razón de que los expertos estimen que el mantenimiento de la situación actual puede conducir a poner en causa la existencia misma de la industria electrónica europea, por eliminación o satelización de las empresas nacionales.

Esta afirmación la justifica el análisis de algunos signos característicos, como por ejemplo el déficit creciente de la balanza de pagos para patentes, licencias y regalías de fa-

bricación que, desde 1963, sobrepasaba en Alemania 18 millones de dólares para el sector eléctrico, de los cuales 12 millones en beneficio de los Estados Unidos, siendo las cifras correspondientes para Francia en el mismo año un déficit de 14 millones de dólares con 9 de ellos en los intercambios con los Estados Unidos. Y lo que es verdad respecto de la construcción eléctrica lo es aún mucho más para la industria electrónica.

EL REMEDIO: LA INTEGRACION

¿Se está todavía a tiempo de frenar y de ser posible de cambiar esta tendencia? Los expertos piensan que es posible, a condición en primer lugar que las estructuras industriales europeas se modernicen profundamente: las empresas consumidoras carecen de superficie financiera, las empresas productoras no han concentrado todavía lo suficientemente sus producciones. Al ser considerable el mercado potencial europeo, si se quiere que la industria electrónica auténticamente europea se reserve una parte suficiente, es preciso que los Gobiernos de los «Seis» se pongan de acuerdo sobre una política común de investigación y de desarrollo en materia electrónica, lo que supone que, por su parte, las empresas europeas realicen un esfuerzo para unir más de lo que lo han hecho hasta ahora, la investigación, la producción y la comercialización.

Pero habría que sugerir igualmente y así lo hacen los autores de este estudio apasionante, que se llegue a un

ELECTRICIDAD LARRAMENDI

DISTRIBUIDOR DE :
FAGOR, AEG y T.V. HELMHOLTZ

Instalaciones y suministros eléctricos



Estación, 6
Teléfono 731011

Amaña E, 4
Teléfono 721445

EIBAR

LA PERFECCION EN
LA CARBURACION
Carburadores ZENITH



CARBUREIBAR S.A.

FABRICACION DE CARBURADORES

Con licencia de Carburateur Zenith - Francia

Prolong.-Fundidores, s/n
Teléf. 721619 - Apart 38

EIBAR

INDUSTRIAS

ARPES

taller mecánico

fabricación de herramientas neumáticas

marcas registradas « atan » y « arpes »

trabajos de serie

punzonado y embutizaje

teléfono 721376 - apartado 59

dirección: carretera Elgueta, 7

EIBAR

acuerdo entre el Gobierno norteamericano por una parte y los Gobiernos europeos y la Comisión por otra, para que las firmas europeas puedan beneficiarse del enorme desarrollo del mercado europeo de la electrónica.

Una acción de este índole, que no excluiría la colaboración entre empresas europeas y norteamericanas, sólo puede adquirir forma en el marco de una política industrial común tendente a integrar las industrias electrónicas comunitarias.

LAS PARTICIPACIONES AMERICANAS EN LA ELECTRONICA EUROPEA

El estudio (1) que analizamos en líneas anteriores observa que 100 empresas norteamericanas poseen intereses en 196 empresas electrónicas europeas.

Para algunas de estas firmas «europeas», su capital es 100% americano. Ese es el caso, por ejemplo, de I.B.M. Francia —de la que sabemos de paso que su fundación remonta a 1914—, de I.B.M. Países Bajos, de I.B.M. Italia y de I.B.M. Alemania. Ho-

nywell, en sus filiales europeas, se contenta con el 99,9%.

Por el contrario, Fairchild Camera and Instruments sólo detiene el 33% del capital de Fairchild-Francia, de S.G.S.-Fairchild (Alemania) y de S.G. S.-Fairchild (Italia).

International Telephone and Telegraph, con participaciones del 40 al 100% en 17 firmas europeas y General Electric, que interviene con el 45 al 100% en el capital de 11 sociedades de la Comunidad Europea, se hallan en cabeza en cuanto al número de sus participaciones en Europa.

Figuran en esta lista todas las grandes firmas de electrotécnica de los Estados Unidos. Citemos, entre otras, Ampex, Bell and Howell, Bendix, Burroughs, Control Data, Edison-Page, Electro-Dynamics, Fairchild, Friden, General Dynamics, Hughes Aircraft, General Electric, Hewlett, Packard, High Voltage Engineering, Honeywell Hoover, I.B.M., I.T.T., Lear, Litton Industrie, Motorola, Nash, National Cash Register, R.C.A., Raytheon, Sperry Rand, Texas Instrument, United Aircraft, Westinghouse, etc.

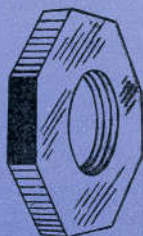
(1) L'industrie électronique des pays de la Communauté et les investissements américains. Etudes de la Commission des Communautés européennes, série Industrie 1969, n.º 1. 168 páginas, 180 FB.

INYECTAMETAL S.A.

FUNDICION INYECTADA
CONSTRUCCION PROPIA DE MOLDES

Barrio Matiena

ABADIANO (Vizcaya)

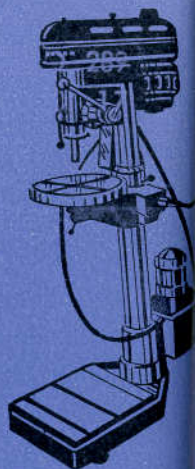


Larrañaga y Elorza, S.A.

FERRETERIA Y GRILLETES
ROTULAS UNIVERSALES

CARMEN, 29
TELEFONO 721110

EIBAR



APARATOS DE BUTANO
PARA LA INDUSTRIA

MECHEROS Y HORNILLOS INDUSTRIALES
MANOREDUCTORES Y ACCESORIOS

APARTADO 33 - TELEF. 731822 - EIBAR (Guipúzcoa)

BUTANO IMIGAS PROPANO

SOLDADORES PARA ESTAÑO
Y SOPLETES DE BOQUILLAS MULTIPLES

SOLICITEN CATALOGO E INFORMACION TECNICA

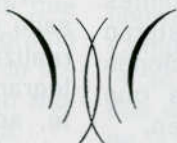
APARTADO 33
TELEFONO 731822

EIBAR - GUIPUZCOA



**CIFRAS DE NEGOCIOS DE LAS INDUSTRIAS ELECTRONICAS
COMUNITARIAS Y NORTEAMERICANAS (EN MILLONES DE DOLARES)**

	1960	1961	1962	1963	1964
<i>Francia</i>	716	873	1.035	1.217	1.411
<i>Alemania Federal</i>	1.290	1.384	1.321	1.407	1.596
<i>Bélgica-Luxemburgo</i>	94	117	124	167	205
<i>Países Bajos</i>	275	295	320	333	366
<i>Italia</i>	229	253	296	310	310
<i>Total Comunidad</i>	2.604	2.927	3.096	3.434	3.888
<i>Estados Unidos</i>	13.098	14.914	16.617	18.053	18.756



El análisis del valor

LUIS TORRES MARQUEZ

Ingeniero Industrial

IV

VII. La implantación de la técnica de análisis de valor

Después de lo que se ha visto anteriormente y una vez convencidos de que merece la pena el establecer un plan de análisis del valor en forma organizada, se presentan dos problemas. El primero es el convencer a la dirección de la necesidad de establecer un programa de análisis del valor, y el segundo es la forma de poner en funcionamiento el programa.

CONVENCER A LA DIRECCION.—El apoyo de la alta dirección a cualquier programa que se quiera establecer en la empresa, es fundamental para que pueda tener éxito. Si la alta dirección no lo respalda, los restantes puestos directivos tampoco prestarán colaboración y, en tales condiciones puede tenerse la seguridad de que el programa nunca arrancará bien.

Para convencer a los directivos de la empresa de que la organización de un programa de Análisis del Valor merece la pena el esfuerzo, tiempo y dinero que va a costar, hay que abordarlo teniendo presente los objetivos, personalidades y problemas de estos directivos de la empresa. No es posible dar una receta válida para todos los casos, sino señalar algunos

puntos básicos que puedan servir de ayuda en la presentación.

1.º Para comenzar debe hacerse una presentación de esta técnica. No se debe partir de la idea de que los directivos que están presentes, conocen tan bien el Análisis del Valor, que se puede pasar por alto esta parte para hablar de su realización.

Es una técnica que está recibiendo cada vez más atención, tanto en revistas técnicas como por parte de empresas. Se ha aceptado el Análisis del Valor como una herramienta de la dirección, de la misma forma que en su día se aceptó el control de calidad, la distribución en planta o el «PERT».

El Análisis del Valor, por estar basado en el estudio de la función que realiza el producto y, por tanto, en lograr esta función con el menor coste, se encuentra directamente encaminado al fondo del problema. Los distintos grupos que dentro de la empresa trabajan sobre el producto, ven solamente una faceta del problema, por tanto, sus esfuerzos de mejora sólo pueden actuar sobre la faceta con que se enfrentan. Así pueden establecerse unos magníficos métodos de fabricación, con buenos útiles y fijaciones, con las máquinas correctas y especificando las velocidades y

avances adecuados. Control de producción puede tener perfectamente estudiada la programación del aparato y Compras puede hacer los máximos esfuerzos para conseguir la calidad y plazo adecuados con el mínimo precio, y así sucesivamente los restantes grupos de la empresa. Todos estos esfuerzos que realizan dentro de su propia faceta, es indudable que proporcionan unos resultados, pero son solamente parciales ya que en ellos no se tiene en cuenta la función.

2.º Esta técnica la están empleando numerosas empresas de todo el mundo, y obtienen el orden de 10 veces el coste del programa.

Este puede constituir un argumento de importancia para la Dirección. Si bien no servirá para que se lancen con ímpetu y apoyo, podrá valer para que le presten atención y den una oportunidad. Indudablemente al principio las economías por estudio pueden ser grandes, teniendo en cuenta que las primeras etapas de un programa de Análisis del Valor se centrarán sobre los productos que ocasionan mayor gasto de dinero a la empresa.

Ahora bien, con el transcurso del tiempo, se van produciendo cambios en los artículos, en la tecnología, que va realizando progresos y consiguiendo varían las líneas de los productos fabricados, pero también al mismo tiempo en todos los departamentos de la empresa los empleados van conociendo mejor y familiarizándose más con las técnicas de Análisis del Valor, y por tanto, las reduc-

ciones de costes que resulten serán mucho más importantes que los gastos correspondientes al funcionamiento de todo el programa.

3.º Otro punto importante para que la Dirección pueda juzgar de interés esta técnica, es el proporcionar información de los resultados obtenidos en otras industrias (a ser posible de la misma rama) con la aplicación del Análisis del Valor. Así la «General Electric Co.» está aplicando esta técnica desde la segunda Guerra Mundial, la «Westinghouse» está realizando una serie de programas de Análisis del Valor, para estudiar el diseño de productos complejos en tres meses, en lugar de varios años, así se realizó el estudio de los transformadores de potencia en la primera mitad del año 1966 y el de alternadores para turbinas hidráulicas a fines de 1966 y principios del 1967.

La «R.C.A.» tiene un programa de «mejora del valor» desde 1957, que coordina el Análisis del Valor en Compras, Ingeniería del Valor en Proyecto del producto, y mejora de Métodos en Producción. La «BOEING», tiene la técnica del Análisis del Valor en aplicación desde 1958. La característica de esta aplicación es que dependen directamente de la Dirección.

De un estudio de 125 proyectos de Análisis del Valor, la «American Ordinance Association» señala que además de la reducción de costes se consiguieron los siguientes beneficios:

76 por 100 de reducción en tiempo.

39 por 100 de reducción de peso.

90 por 100 de mejora en facilidad de producción.

21 por 100 de mejora en funcionamiento.

38 por 100 de mejora de calidad.

46 por 100 de mejora en seguridad de funcionamiento.

40 por 100 de mejora en facilidad de mantenimiento.

4.° Preparar para su presentación un plan para la puesta en marcha del programa en el que deben incluirse los puntos que se enumeran a continuación:

- Aparatos o casos con los que podría iniciarse el programa.
- Personas necesarias.
- Formación precisa para las mencionadas personas.
- Condiciones respecto de tiempo, posición, autoridad, medios, acceso a información, etc.
- Estimación del coste del programa.

5.° En algunos casos puede ser eficaz para convencer a la Dirección, la propuesta de que sea un Consultador del exterior el que se encargue de la dirección del programa en su iniciación y mejor aún que se encargue de la formación de los que tienen que tomar parte. Aunque esta solución es más cara, la Dirección puede tener más confianza en la intervención de un consultor, ya que indudablemente dará un enfoque más objetivo al problema.

En el caso que admitieran la posibilidad de desarrollo del curso, los re-

sultados serían todavía más favorables. Las propuestas de mejora que se obtendrían como resultado de los ejercicios y prácticas a lo largo del curso, pagarían seguramente el coste de su realización, pero además se tendría la ventaja adicional de que esos jefes asistentes al curso serían unos magníficos propagandistas, puesto que extenderían las ideas correspondientes al Análisis del Valor entre su personal y se podría contar en el futuro con una masa mayor de colaboradores. Este sistema es el que se ha utilizado en la forma de aplicación de las «task force».

FORMA DE PONER EN FUNCIONAMIENTO EL PROGRAMA.— Existen varios procedimientos para puesta en marcha de este programa. Los podemos resumir en los tres que se exponen a continuación:

Como una función «staff».—Cuando funciona como servicio asesor puede estar ligado a la oficina de proyectos, pero es más corriente que esté unido a compras.

Cada analista del valor del «staff», actúa en primer lugar como asesor y también puede iniciarse proyectos concretos que afecten a la empresa completa. Cuando se presentan problemas concretos se aconseja consulta con los compradores. Por otra parte, tienen normalmente a su cargo la formación de las personas de los distintos departamentos que deben colaborar en las técnicas del Análisis del Valor. En su trabajo mantienen una relación muy estrecha con todos los departamentos relacionados, Oficina de

Proyectos, Métodos, Fabricación Compras. etc.

A través de un comité de Empresa. Los comités de Empresa para reducción de costes pueden ser independientes del grupo de estudio del valor de compras, y pueden reunirse regularmente para intercambiar ideas y coordinar sus esfuerzos de redacción de costes.

El comité puede establecer un cierto número de «objetivos» y dejar a los departamentos que trabajen aisladamente o agrupados para obtener resultados para una fecha determinada.

El análisis del Valor por «task forces».—El concepto de «task forces» más claro es el dado por A. F. Kee, director de los programas de valor, de la «Value Programs for Industrie Inc.», que dice:

«La "task force" para el valor actúa como un agente catalítico en la actividad de eliminar costes innecesarios de un producto o sistema. Una "task force" se crea con un grupo de personas que puede oscilar entre 3 y 50, las cuales se reúnen para un propósito específico, se les proporcionan unos objetivos determinados (en beneficio y coste) fijando también una fecha de terminación para crear la necesaria urgencia y que se dispersan nuevamente cuando se han alcanzado los objetivos.»

En el grupo de personas que componen las «task force», la inclusión de cada una está estudiada también

desde el punto de vista de la eficacia, cada uno tiene una misión definida que está intimamente relacionada con una función, de forma que el equipo en el que está integrado reúna las capacidades necesarias para estudiar una de las principales funciones, en que se ha descompuesto la función general del objeto que se considera. Por tanto, cada equipo es a la vez una unidad en sí mismo y un complemento de los otros equipos desde el punto de vista de la función general.

Las semejanzas y diferencias entre la «task force» y los comités son las que se indican en el *cuadro XIII*.

Procedimiento más utilizado.—En términos generales el procedimiento más utilizado por las empresas, ha sido el de comité. Esto representa el establecimiento de un grupo para el Análisis del Valor compuesto por un miembro que representa a la Dirección, y representantes de Compras, proyecto del producto, fabricación, métodos y algunas veces también de Ventas.

Las propuestas para estudios de Análisis del Valor puede enviarlas cualquiera. Ahora bien, el departamento de compras, por su posición intermedia entre la oficina de proyectos de la Empresa y los servicios técnicos de los proveedores, puede informar muchas de estas propuestas.

Un comité de esta clase, debe de estar compuesto de miembros permanentes y provisionales. Los miembros permanentes deben de tener experiencia en estimación de costes. En caso de que esto no fuera posible, sería

preciso de que al menos uno de ellos lo fuera. En general el representante de Métodos podría llenar este requisito.

CUADRO XIII

SEMEJANZAS	DIFERENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> — Son grupos transitorios, formados para resolver un problema. — Se dispersan una vez resuelto satisfactoriamente el problema. 	<ul style="list-style-type: none"> — En la «task force»: — Es una tarea de jornada completa sin interferencia de sus obligaciones normales. — Las personas incluidas en los equipos, lo son por sus conocimientos. — Tienen una misión bien definida, un jefe de equipo y una fecha de terminación. — Tienen autoridad para llevar a cabo las decisiones sin interferencias exteriores a la «task force». — Tienen, por tanto, la total responsabilidad.

También los de compras podrían hacerlo aunque generalmente sus valoraciones afectarán más a primeras materias y piezas brutas que a piezas terminadas.

La labor de los miembros permanentes del comité es seleccionar los estudios de análisis del valor que deben acometerse.

En general la misión directa de realizar el estudio, se asigna a uno de los miembros permanentes del comité, el cual puede a su vez buscar la colaboración de algunos miembros

provisionales para la realización del estudio en detalle.

Como consecuencia de la asignación de un estudio, se hace una investigación y se prepara un informe para el comité, que es el que en definitiva decide la aceptación, el rechazo o la petición de un estudio más profundo o la aclaración del mismo.

Como ya se ha dicho anteriormente, la misión de los miembros provisionales es llevar adelante un estudio concreto de análisis del valor. Pero también pueden asistir a las reuniones del comité cuando se va a tratar sobre piezas o productos que constituyen su especialidad. Por ejemplo, cuando en una reunión del comité se tiene como tema concreto un aparato o unas piezas determinadas, puede asistir a esta reunión aparte del miembro permanente de Compras en el comité, otra persona de Compras que esté especializada en ese aparato o en esa pieza determinada. Lo mismo que se indicó respecto del departamento de compras, podría decirse de Oficina de Proyectos, Métodos, Fabricación, Control de Calidad, etc.

En resumen, las dos consideraciones vitales para el éxito de la labor de Análisis del Valor son:

1.º A ser posible, deben formar parte del comité algún representante de la alta Dirección de la Empresa, para hacer patente el apoyo y el interés por esta técnica.

2.º El comité debe reunirse regularmente, como mínimo una vez al mes y, a ser posible, más veces pa-

ra mantener viva la preocupación de todos los componentes en la labor que hay que realizar.

De todo lo dicho anteriormente, es preciso señalar que un programa de este tipo no tendrá éxito si no se mantiene continuamente despierta la atención de todo el mundo en esta acción de Análisis del Valor.

Las razones que se podrán dar para esta labor de información y divulgación dirigida a todos los niveles de la empresa son las que se exponen a continuación:

a) Por tratarse de una técnica nueva, todo el mundo dudará de ella en principio.

b) Los informes resultantes pueden tomarse como crítica. Puesto que se trata de estudiar cosas que se han estado haciendo con unos materiales y unos procesos, para tratar de encontrar una combinación mejor, puede darse el caso de que algunas personas se sientan heridas al pensar que es una crítica a su labor. Hay que contar, por tanto, con que el análisis del valor no será un placer.

c) Pueden haber fracasado intentos anteriores de utilizar esta técnica. Las razones para esto pueden ser de cualquier tipo, por ejemplo que no se introdujo en la forma adecuada, que no tuviesen la suficiente experiencia las personas encargadas, etc. En cualquiera de los casos esto obliga a una preparación mucho más documentada y a ser posible, ir con casos concretos ya realizados, en los que quede patente lo que puede lograr el análisis

del valor. Sólo en esta forma podrá convencerse a los distintos niveles de la Empresa.

d) Debe distribuirse mucha información sobre los resultados que se están logrando con la aplicación de esta técnica. Si existe boletín de la empresa, debe dedicarse un espacio a incluir información sobre esta materia.

VIII. Empleo del análisis del valor en la etapa del diseño

Al comenzar un programa de análisis del valor, probablemente resultará más práctico empezar el estudio con los artículos existentes y sólo después de haber desarrollado una cierta práctica y, sobre todo, después de haber extendido la idea a parte del personal de la empresa, se puede comenzar a estudiar los nuevos productos, cuando éstos están todavía en la fase de ideas.

Es de desear que se empiece a aplicar esta clase de análisis a la vida de un producto tan pronto como sea posible, ya que cuanto más pronto se empiece, con mayor cantidad de beneficios contribuirá a la empresa. Si los estudios se hacen sobre los artículos existentes, suponiendo que la vida del artículo sea de diez años, y el análisis del valor lo efectuemos a la mitad de la vida, las economías conseguidas, beneficiarán sólo durante cinco años. Si por el contrario el estudio se hace a principio de la vida de un producto y tiene los diez años de vida de que habíamos hablado anteriormente, durante todo ese período

do estará produciendo beneficios.

Interés de hacerlo en la primera etapa.—Existen muchas economías detectadas por el análisis del valor que sólo pueden realizarse en la etapa del diseño. Una vez que el artículo está en fabricación, hay una serie de cambios que son difíciles de introducir por el coste que suponen, están en este caso las herramientas y los útiles en los que cualquier cambio de diseño influiría teniendo que retocarlos, o incluso eliminarlos para acoplarse al nuevo diseño.

También se encuentran en este caso los modelos de función o de estimación.

Pero tal vez lo más importante, es que en un aparato las piezas que lo componen están relacionadas entre sí y, por tanto, la modificación de una de ellas supondría la modificación de tres o cuatro más. Todas estas cosas, ponen en evidencia que un estudio que demostrase la posibilidad de modificar el diseño de una pieza para lograr unas importantes economías, y que podría hacerse perfectamente durante la etapa de fabricación no podría llevarse a cabo, ya que los costes de modelado, útiles y repercusión en otras piezas, sobrepasarían seguramente las economías que se pudieran lograr.

Es indudable, por tanto, que durante la etapa de diseño debe analizarse el valor del producto. Ahora bien, en esta clase de estudios necesita la oficina de estudio del producto, una estrecha colaboración de los departa-

mentos de compras y métodos para llevar a cabo un final feliz de esta clase de estudios. Por principio, constituye la misión de la oficina de estudio del producto crear éstos de forma que cumplan su función con el mínimo coste. Sin embargo, esto no quiere decir que exista la posibilidad de aplicar el análisis del valor a los proyectos que están saliendo del tablero de dibujo. En esta aplicación del análisis del valor, compras y métodos poseen una información que es fundamental para los proyectos, si se desea en la empresa que el producto salga con el óptimo valor.

La participación del departamento de compras en estos estudios, es importante, aunque los del departamento de proyectos conozcan y apliquen bien el análisis del valor. Los del departamento de compras tienen un buen conocimiento del mercado, costes, precios y posibilidades de ejecución de los proveedores.

Por otra parte, los del departamento de métodos tienen y están aplicando a diario sus conocimientos sobre procesos y tiempos de preparación y ejecución de los mismos. Estas tres clases de conocimientos son las que pueden colaborar perfectamente en los análisis del valor durante esta etapa del diseño.

En esta etapa del diseño los procedimientos más eficaces para la reducción de costes son: estudio de las alteraciones de diseño, revisiones del coste estimado de cada función y la investigación de elementos sustitutivos comerciales.

Alteraciones del diseño.—Es lógico suponer que un buen proyectista irá siempre al diseño de menor coste, y, naturalmente, no especificarán una pieza hecha en cobre cuando se puede realizar lo mismo con un acero al carbono. De la misma forma tampoco proyectarán las piezas componentes para que puedan durar varias generaciones cuando la más probable es que a los cinco años ese dispositivo que dará anticuado e irá a parar a la chatarra.

El proyectista, aunque conscientemente no introduzca costes excesivos en el producto debemos tener presente que su misión es diseñar aparatos que funcionen. Cuando este proyectista, ante dos alternativas de diseño tiene que escoger ante una reducción de costes y una posibilidad de funcionamiento, tiende indudablemente a cubrirse escogiendo la solución segura de funcionamiento a pesar de que esto pueda representar un coste mayor. Aunque en ocasiones, esta clase de decisiones puedan suponer un beneficio para la empresa, la de disponer del aparato en menos tiempo, con estas soluciones conservadoras aunque caras, existen muchas otras en las que la solución más barata ofrece tales economías que merecía la pena probarlas.

Es aquí donde tienen intervención los departamentos de compras y métodos, que podrían constituir los elementos consultores al poner en evidencia las repercusiones económicas de las distintas alternativas. No sólo con los conocimientos que anterior-

mente se han señalado, sino porque se puede contar con todos los conocimientos especializados que poseen los proveedores.

Un comprador especializado en análisis del valor, debe ser capaz de hacer, como mínimo, una estimación basta de los costes de una pieza o piezas, antes de pedir a los proveedores una oferta. Por ejemplo, supongamos que se está diseñando una pieza que pueda construirse en fundición maleable o de forja. El proyectista sabe que, normalmente, la fundición maleable es más barata, por tanto, especifica para esa pieza fundición maleable. Sin embargo, un comprador experimentado que vea la pieza, puede darse cuenta de que en ese caso particular resulta más barata la forja que la fundición maleable y, por consiguiente, pide ofertas a proveedores de piezas forjadas, y, efectivamente, las ofertas tienen mejor precio que la de fundición maleable. Como resultado, la empresa obtiene unas ventajas, el producto mejora y todo eso como consecuencia de haber intervenido en la fase de proyecto el comprador.

De la misma forma podríamos imaginar durante la etapa de proyecto una pieza para la cual si se dispusiese del proceso adecuado para su obtención, el diseño sería aceptable. Pero al no disponer de ese proceso, se necesita recurrir a una serie de mecanizaciones con una cantidad de material excesiva que harían el coste de la pieza prohibitivo, entonces es necesario recurrir a otro diseño que pueda realizarse con los medios dis-

ponibles, para encajar el coste de la pieza dentro de un orden lógico. Esto naturalmente, puede lograrse gracias a la colaboración de métodos.

En algunas ocasiones, es preciso ir a una determinación más exacta. Es decir, ante una alternativa de diseño, partiendo de materiales de dos procedencias distintas, por ejemplo, piezas estampadas o inyectadas, es necesario hacer unas estimaciones de los costes a los que podrían resultar ambas piezas.

El de compras, basándose en sus conocimientos de los talleres que tienen los proveedores, de los tiempos que pueden emplear en las distintas operaciones, y contrastando con los costes de piezas similares, pueden llegar a hacer una estimación de lo que podría costar la pieza bruta obtenida por ambos procedimientos. Si esto lo complementan en métodos con los tiempos que necesitarán esas piezas brutas para quedar completamente determinadas, se podrá disponer de una valoración que podría definir el medio mejor de obtención de la pieza y, por tanto, de su diseño.

Al contrastar la oferta del proveedor con la primera estimación de la pieza bruta, podrá verse, primero si la estimación estaba bien y por tanto si se puede seguir con el procedimiento y solicitar nuevas ofertas para él.

Las estimaciones de costes en esta primera etapa del diseño, pueden asegurar, que se esté diseñando para el coste más bajo, y posteriormen-

te, facilitará todas las operaciones que hay que realizar con la pieza, tanto en lo referente a compras como a estudio de procesos.

Revisiones del coste de cada función.— El coste detallado del diseño (o las ofertas preliminares recibidas de los proveedores) pueden proporcionar la primera materia para un análisis del valor adicional. Partiendo de esto se pueden desarrollar estimaciones del coste de cada función. Lo que se trata es de hacer una lista de todas las características del producto y entonces realizar una estimación de lo que se pagará por cada característica. Puede entonces realizarse una comparación de lo que se pagará por esta característica, con lo que se juzga que se debería pagar o con lo que se ha pagado en el pasado.

En todas las comparaciones a que se hace referencia en estos apartados, puede ser de gran ayuda el desarrollar tablas de datos de:

1. En piezas de coste por kilogramo, clasificadas por material y forma de detención (fundición en arena, cáscara, coquilla, inyección, microfusión, estampado, etc.).
2. Materiales metálicos ordenados alfabéticamente, dando coste por kilogramo, por volumen.
3. Materiales metálicos ordenados por coste por kilogramo e indicando también el coste por volumen.
4. Materiales no metálicos, ordenados alfabéticamente, indicando coste por kilogramo y coste por volumen.

5. Ordenación de precios de productos teniendo en cuenta todas las características posibles:

— como costes por dimensión, en acabados de pintura o baños, costes por decímetro cuadrado.

— costes con propiedad: como en bombilla coste por lumen, o en un material que soporta pesos, coste por unidad de esfuerzo de tracción.

Como ya se ha dicho, un buen diseño debe proporcionar las características físicas que se desean con un bajo coste. En muchas ocasiones esas tablas a que se ha hecho referencia, pueden proporcionar ideas sobre los materiales o productos que proporcionan esas características con costes bajos. La labor de formación de esas tablas es continua, puesto que al ir estudiando productos surgirán nuevas propiedades o características para preparar listas. En esta labor debe trabajar el analista del valor en estrecha colaboración con el personal de compras para estar al día de nuevos productos y suministradores.

Empleo de productos del comercio. Como ya se dijo en un principio, al hablar de las herramientas del Análisis del Valor, se deben introducir en el diseño del producto tantos elementos normalizados del comercio como sea posible, ya que este es uno de los medios más eficaces de aumentar el valor del producto por tener estos elementos un bajo coste para la realización de la misma función.

Sin embargo, los elementos especialmente diseñados y, por tanto, fabricados, pueden resultar convenientes, cuando la serie es lo suficientemente grande, ya que de esta forma la economía conseguida al acoplarse mejor a las necesidades, puede compensar los costes extra de fabricación y los de puesta a punto.

Evidentemente, el análisis del valor no es una técnica que permite a las personas inexpertas reducir el coste del producto. Por el contrario, es un camino que hace posible a las personas entrenadas hacer una contribución superior a lo normal a los beneficios de la empresa.

Se han visto las técnicas que pueden utilizarse con productos que están en la etapa de diseño. Pero estas técnicas pueden también aplicarse a los productos existentes, con mayor facilidad, ya que entonces se está trabajando con objetos tangibles más que con ideas o croquis que representan ideas.

IX. La eficacia y la continuidad

LA EFICACIA DEL ANALISIS DEL VALOR.—Para conseguir un apoyo decidido y continuo de la alta dirección en cualquier clase de programa, es preciso poder demostrar la eficacia de ese programa, en lo que se refiere a los objetivos de la empresa. La eficacia de un programa de análisis de valor, tendrá fundamentalmente dos sumandos. El primero de ellos serán las economías que puedan lograrse con la aplicación de esta técnica. El segundo serán todas las res-

tantes ventajas que puede proporcionar, pero que no son fácilmente valorables en pesetas.

En relación con esta segunda podríamos citar algunas de ellas. El análisis del valor aplicado a un aparato o a un dispositivo, reduce en muchas ocasiones su coste de obtención, pero también trata de lograr un funcionamiento adecuado en una forma más sencilla y con rendimiento mejor. Esto, indudablemente, supondrá un mayor valor para los usuarios, y como consecuencia, se podrá esperar un aumento de las ventas. Naturalmente este aumento de ventas es difícil de valorar en una época inmediata a la terminación del estudio.

Como se ha dicho, se trata también de lograr una simplificación. Esta simplificación puede adoptar diversas formas: desde no adquirir dispositivos para funciones auxiliares innecesarias, hasta una reducción del número de piezas del aparato o simplificación en la forma de las mismas. En cualquiera de los casos esto se traducirá, seguramente, en un menor peso, posiblemente en un menor volumen, por lo que se tendría una mayor facilidad en los transportes interiores, menor espacio de almacén, podría haber menores costes de embalaje y menores costes de envío a los clientes. Todas estas repercusiones son también difíciles de medir.

Por esa mayor simplicidad del conjunto, al tenerse menor número de piezas, se tendría un funcionamiento mejor, y sobre todo, unos mejores

costes de mantenimiento. Ambos puntos son evidentemente muy valiosos para los usuarios.

Por otra parte, estas aplicaciones del análisis del valor, del grupo encargado de llevar adelante el programa, pueden llevar a otras personas de la empresa, a aplicarlo también a sus respectivas tareas. Como es natural, el mérito de estas aplicaciones quedaría en estas personas y, por tanto, no se consideraría como contrapartida de una parte del coste del programa.

Podríamos seguir enunciando algunas de las ventajas adicionales, pero las ya indicadas dan una muestra de aquellas partes no valorables del análisis del valor.

Los AHORROS DEL PROGRAMA.—Podríamos considerar aquí dos casos claramente definidos de la aplicación de esta técnica:

- 1.º Sobre piezas o aparatos ya fabricados.
- 2.º Sobre piezas o aparatos en etapa de proyecto.

En el primer caso podrá valorarse fácilmente, ya que, por una parte, se podrá disponer del coste a que estaban resultando esas piezas o aparatos, y por otra, se podrían calcular los nuevos costes a que resultará, entonces podríamos expresar los ahorros en la forma siguiente:

$$E = N(Ca - Cn) - Cu;$$

en la que:

E, serían los ahorros conseguidos;
N, el número de piezas o aparatos

que se han de fabricar;

Ca, el coste actual de las piezas o de los aparatos;

Cn, el coste calculado para el nuevo diseño de piezas, y

Cu, el coste del equipo necesario para esta nueva fabricación.

En el segundo caso, la valoración no está tan clara. Aunque es indudable que el análisis del valor durante la etapa de diseño puede lograr mayores economías que en el primer caso, el hacer evidentes estas economías resulta más difícil. Como ya se indicó al hablar de la aplicación del análisis del valor, durante la etapa de diseño, habrá economías en útiles, en herramientas, en repercusiones sobre etapas, etc.

La dificultad aquí reside en la valoración del coste a la que había resultado el aparato, si no se hubiese aplicado el análisis del valor. Aunque indudablemente se dispondrá de croquis o dibujos de las piezas que se han mejorado, se tendrá primero que hacer una estimación de estos dibujos; segundo, que esta estimación llevaría una cantidad de tiempo considerable, que no se podría justificar ante la dirección, dada la escasez del mismo que generalmente se tiene, y tercero, que esta labor se hace sobre dibujos ya desechos, lo que de por sí da la sensación a los que la realizan de una labor inútil.

Es por tanto evidente, que no existe una unidad fácil para medir los resultados del análisis del valor en esta

etapa de diseño. Como sugiere el doctor Courtlanbt C. Van Vechten, del Departamento de Ingeniería Tapco, «el personal del grupo de análisis del valor, no deberá pretender una contribución mayor que la que el director del programa de desarrollo esté dispuesto a concederles». Esta forma de valoración por alguien ajeno al grupo de análisis del valor, puede resolver el problema sin tenerse que ahogar en cálculos complicados.

Como consecuencia de un estudio, es fundamental la presentación a la dirección de un informe. Cualquiera que sea la costumbre establecida dentro de la empresa, se deberán tener en cuenta las siguientes reglas básicas enunciadas por el doctor Van Vechten:

1.º Determinar las cifras tan objetivamente como sea posible.

2.º Cuando se emplean estimaciones, debe indicarse la base que se ha utilizado para la estimación e identificar al estimador.

3.º No deben ser los del grupo del análisis del valor los que midan su propio éxito.

4.º Conseguir que el jefe del proyecto de ingeniería dé su conformidad a las aportaciones hechas por el grupo de análisis del valor.

5.º El informe debe ser corto, sencillo, fácil de leer y gráfico.

6.º Deben incluirse ejemplos e ilustraciones.

7.º Debe mencionarse especial-

mente a todos aquellos que han ayudado en el estudio y que no pertenecen al grupo de análisis del valor.

CONTINUIDAD.—En los comienzos de un programa de análisis del valor, es relativamente sencillo lograr resultados espectaculares simplemente utilizando las ideas empleadas por otras empresas. También contribuye a estos resultados el que las aplicaciones serán seguramente sobre los aparatos de mayor serie.

Después de estas primeras aplicaciones, el lograr buenos resultados es más difícil. Influye en esto la costumbre. Las personas que componen la empresa se han habituado de tal forma a la adquisición y empleo de esos materiales y piezas, que se ha arraigado en ellos la idea de que son los mejores y, por tanto, es difícil introducir cambios que reduzcan los costes.

Por esto, en la continuidad de un programa de análisis del valor, se tendrá que conseguir el aumento de eficacia a través de muchas aplicaciones, aunque en cada una de las economías no sean espectaculares. A diferencia con la primera parte, en que seguramente las aplicaciones habrán sido en un pequeño número, pero con gran repercusión económica.

Es evidente que para este mayor número de aplicaciones de análisis del valor, serán necesario una penetración más estrecha de todo el personal de la empresa con estas ideas y, para ello, será preciso una buena difusión de la información y

una mejor organización de todo el programa.

Para facilitar a todo el mundo el poder dar a materiales y piezas una «nueva mirada», existen las «diez pruebas del valor» desarrolladas por la «General Electric Company». Se han empleado con éxito en todo el mundo. Ante cualquier pieza que se compre o fabrique puede hacerse las siguientes preguntas:

1.º **¿SU USO CONTRIBUYE AL VALOR?**—A veces es posible eliminar una pieza totalmente sin ningún efecto sobre la función del producto total. Esto sucede frecuentemente en el caso de productos complejos. Ahora bien, el cambio nunca podría haberse hecho de no realizarse un estudio metódico del conjunto completo.

2.º **¿SU COSTE ESTA PROPORCIONADO A SU UTILIDAD?**—En algunos casos el coste de un artículo, aunque lógico en el momento en que se diseñó, puede haber aumentado tanto que no resulte económica su adquisición. También es posible que la utilidad relativa del producto haya disminuido con el tiempo.

3.º **¿NECESITA TODAS LAS CARACTERISTICAS?**—Esto lleva a buscar cosas superfluas que originalmente se incluyeron para hacer el producto más fácil de vender, pero que ya no son necesarias.

4.º **¿EXISTE ALGO MEJOR PARA EL USO QUE SE PRETENDE?**—El análisis del valor, naturalmente, no se limita a las reducciones de coste. Puede también usarse para encontrar un produc-

to superior que realice igual o mejor el trabajo al mismo coste.

5.º ¿PUEDE HACERSE LA PIEZA POR UN METODO DE MENOR COSTE? Muchas piezas pueden hacerse de varias formas. Algunas veces los costes relativos cambian. Por ejemplo, una pieza puede haberse diseñado originalmente para que obtenga por estampación de acero, pero si el precio del cinc o del aluminio bajan, o cambian las condiciones de competencia, puede ser ventajoso el cambiar y hacerla en estas condiciones inyectada.

6.º ¿PUEDE ENCONTRARSE UN PRODUCTO NORMAL QUE SEA UTILIZABLE?—Los proyectistas normalmente especifican piezas que son ideales desde el punto de vista del diseño, pero en ocasiones pueden pasar por alto la posibilidad de utilizar elementos normales del comercio. Los artículos no normales pueden ser más baratos, si el volumen es lo suficientemente grande, pero en los restantes casos es rentable cambiar el diseño de forma que pueda emplearse el artículo normal.

7.º ¿ESTA HECHA LA PIEZA CON LAS HERRAMIENTAS ADECUADAS?—Una vez decidida la fabricación de una pieza y establecido el proceso que define los útiles y herramientas necesarios, es raro que se haga una revisión de éstos, de no surgir la necesidad de una modificación de la pieza. Sin embargo, la producción de un artículo particular puede aumentar lo suficiente para que resulte económico emplear unos útiles mucho más elaborados que lo que en princi-

pio fue considerado conveniente.

8.º ¿EL PRECIO QUE SE ESTA PAGANDO POR UN ARTICULO ES IGUAL AL COSTE DEL MATERIAL, MAS UNOS COSTES RAZONABLES DE MANO DE OBRA, GASTOS GENERALES Y BENEFICIO?—El diseño de un artículo puede parecer bueno, pero es posible que esté costando mucho. Aunque corrientemente el disponer de ofertas de varios proveedores permite fijar un precio correcto, esto no constituye una garantía. En ocasiones los estudios de análisis del valor ponen en evidencia casos en los que el precio es mucho mayor que el valor del artículo.

9.º ¿PODRIA SUMINISTRARLO POR MENOS OTRO PROVEEDOR DE CONFIANZA?—Esta es naturalmente la forma convencional de compras, revisar periódicamente los precios pagados por cada artículo.

10.º ¿ALGUIEN LO COMPRA POR MENOS?—Es naturalmente misión del departamento de compras asegurarse de que no está pagando más por un artículo que sus competidores.

BIBLIOGRAFIA

Miles, L. D.; *Techniques of Value Analysis and Engineering*; «Mc. Graw Hill Book Company».

A. M. A.; *Value Analysis, Value Engineering.*

The Implications for Managers.
Osborn, A. F.; *L'Imagination Constructive*; «Dunod».

Aljian; *Hand Book of Purchasing.*
National Association of Purchasing Agents; *Cutting costs by analyzing values.*

Univerty of California; *Proceeding 5th Annual Industrial Engineering Institute*; «Value ana-

lysis», Miles, L. D.

Proceedings 11th Annual Industrial Engineering Institute; «Critical mixtures: Design - Reabilitp - Cost»; Ball, L. W.

Proceedings 14th Annual Industrial Engineering Institute; «Value Analysis in engineering»; Miles, L. D.

Product engineering:

Diciembre 1963; Wayne F. Ruggles; «First Lesson in value engineering»

Marzo 1964: R. Troy Huggins y Frank Hall;

«Second Lesson in value engineering».

Junio 1964; R. Troy Huggins y Frank Hall;

«Trird Lesson in value engineering».

Agosto 1965; C. W. Bytheway; «Lesson V in value engineering».

Purchasing International:

Enero 1966; Dean Ammer; «A basic guide to value analysis», part. 2.

Febrero 1966; Dean Ammer; «A basic guide to value analysis», part. 3.

Marzo 1966; Dean Ammer; «A basic to value analysis», part. 4.

Factory:

Junio 1961; «Now we do it Faster, Better, Cheaper»; J. H. Nelson.

Travail et Metodes:

Abril 1960; «Le Brainstorming».

Mayo 1960; «Le role d ela fontion Recherches et etudes»; Gerard Gobitz.

Purchasing Magazine:

Wahatalo, Ralph S.; «Purchasing and engineering. Can they work together?».

Smith, George E.; «Specifications. The common ground».

Dobles, Dr. D. W.; «How to get engineers and P. A. S. Together».

Octubre 1960; Dean Ammer; «Price analysis»: First step to value».

Diciembre 1966; H. E. Mc Lean; «V. A. saves \$ 700 per day».

L'Etude du Travail; «La ingeniería del valor»; Dipl. Ing. Dr. Maul.

Michigan State University - Business Topics:

Verano 1966; «What Business men need to know about Industrial Design»; W. H. Reynolds.

Índice Alfabético de Anunciantes

Revista Agosto-Septiembre 1970

— A —

- ABRASIVAS DEL NORTE.—Abrasivos, 6.
ACADEMIA OLANO.—Preparación Escuela Armería, 74.
AGUIRREGOMEZCORTA, S. A.—Gatos hidráulicos, 82.
ALCORTA, UNZUETA Y CIA.—Forja-Estampación, 24.
ALMACENES ANITUA. — Almacén Ferretería Industrial, 64.
ARIZAGA, BASTARRICA Y CIA.—Compresores ABC, 40.

— B —

- BARCAIZTEGUI Y LARRAÑAGA.—Almacenes de Suministros industriales, 84.

— C —

- CAJA DE AHORROS PROVINCIAL DE SAN SEBASTIAN.
Caja de Ahorros. Contraportada.
CARBUREIBAR, S. A.—Carburadores, 92.
CLAUDIO SAN MARTIN. — Arandelas interior. Portada.
COMEGA.—Suministros Industriales, 74.
CONSTRUCCIONES INDAR, S. R. C. — Maquinaria eléctrica, 14.

— D —

- DEFRIES, S. A. E. — Maquinaria de Importación, 22.
DOMINGO GUIASOLA.—Baños Electrolíticos, 62.
DOMINGO ACHA Y CIA., LTDA. — Juguetería Mecánica, 86.

— E —

- ELECTROCICLOS, S. A. — Vehículos Eléctricos - Herramientas de precisión, 90.
ELECTRICIDAD LARRAMENDI. — Radio - TV - Aparatos electrodomésticos, 92.
ENGRANAJES Y BOMBAS, S. A. — Cajas de cambios - Engranajes de Distribución - Satélites y Planetarios, 90.
ETXE-TAR.—Máquinas Transfert y Especiales, 54.
EUGENIO GABILONDO. — Galvanotecnia, 58.

— F —

- FELICIANO ARANA. — Instalación de aire comprimido para industria. Gas Butano y Propano, 86.
FELIX OSORO. — Troquelaje-Herramientas, 70.
FERRETERIA UNCETA, S. A. — Almacén de Ferretería Industrial, 32.
FRANCISCO ANITUA. — Armas de fuego, 62.
FUNDICIONES AURRERA, S. A. — Fundición de hierro colado y maleable, 60.

— G —

- GREGORIO FERNANDEZ. — Tornillería - Decoletaje, 52
GRUPOS DIFERENCIALES, S. A. — Grupos diferenciales, 10.
GUISASOLA Y CIA. S. A. — Herramientas de Precisión - Maquinaria, 64.
GUMERSINDO GARCIA, S. A. — Máquinas - Herramientas, 2.

— H —

HIJOS DE EDUARDO OROZCO. — Mobiliario para Oficinas, 88.

HIJOS DE VALENCIAGA, S. A. — Resortes, 12.

HOUGHTON HISPANIA, S. A.—Química Industrial, 80.

— I —

IDESA. — Decoletaje. Estampación, 30.

IMIGAS. — Aparatos electrodomésticos, 94.

INDUSTRIAL MECANOGRÁFICA, S. A. — Máquinas de escribir, 34.

INDUSTRIAS ARPES. — Troquelaje, 92.

INDUSTRIAS EVEC. — Elementos de verificación y control, 38.

INDUSTRIAS MENDIZABAL. — Amortiguadores hidráulicos, 16.

INYECTAMETAL, S. A. — Fundición inyectable, 94.

IZAR, S. A. — Herramientas de corte, 42.

— J —

JOSE AROCENA. — Máquinas-Herramientas, 72.

JOSE BOLUMBURU. — Tratamientos térmicos, 46.

JOSE CHAROLA E HIJOS, S. R. C. — Almacén de Maquinaria y Herramientas, 84.

JOSE LUIS GORROCHATEGUI. — Modelista, 78.

JOSE RETENAGA. — Máquinas-Herramientas, 60.

JOSE VICUÑA. — Troquelaje, 70.

JUAN ISASI. — Tornillería, 78.

— L —

LARRAÑAGA Y ELORZA, S. A. — Artículos Ferretería, 94.

MASTER, S. A. — Material y máquinas de dibujo, interior contraportada.

LUIS URCELAY. — Sillines, 88.

LUIS VERGARA. — Galvanotecnía, 58.

— M —

MAQUINARIA GUMUZIO.—Máquinas-Herramientas, 66.

MARBIL, S. A. — Tornillería, 82.

MARCOS ORMAECHEA. — Laminación y calidad de perfiles especiales, 80.

METALES Y DERIVADOS, S. L. — Almacén de Hierro y Aceros, 56.

METRONIC. — Instrumentos de medida, 4.

MICRODECO. — Decoletaje de Precisión, 8.

— O —

OCHANDIANO Y ECHEVERRÍA, S. R. C. — Forja-Estampación, 86.

ORBEA Y CIA., S. C. I.—Ciclomotores - Bicicletas, 68.

— P —

PATRICIO ECHEVERRÍA, S. A. — Aceros, 44.

PRECICONTROL. — Control Neumático, 28.

PRODUCTOS DELTA, S. A. — Aceites de corte. Lubrificante - Tratamientos térmicos, 36.

PROQUIMIN. — Almacén y venta de productos químicos, 88.

— S —

SARCO, S. A. — Organización de Empresas, 18 y 48.

STAR - BONIFACIO ECHEVERRÍA, S. A. — Armas de fuego, 76.

— T —

TALLERES BAIZ. — Const. Mecánicas, 72.

TORNILLERÍA LEMA, S. R. C. — Micromecánica, 56.

TALLERES SALLA. — Industria aux. automóvil, 76.

TIMOTEO SARASQUETA. — Tratamientos térmicos acero, 20.

— V —

VICENTE GABILONDO E HIJOS, S. L. — Calibrados, 66.

VICENTE ZUGASTI. — Almacén de Herramientas y Materiales, 50.

VICTOR BUENO. — Máquinas-Herramientas, 26.

VICTOR SARASQUETA, S. A. — Armas de fuego, 68.

VDA. E HIJOS DE J. AGUIRREBEÑA. — Terrajas, 90.

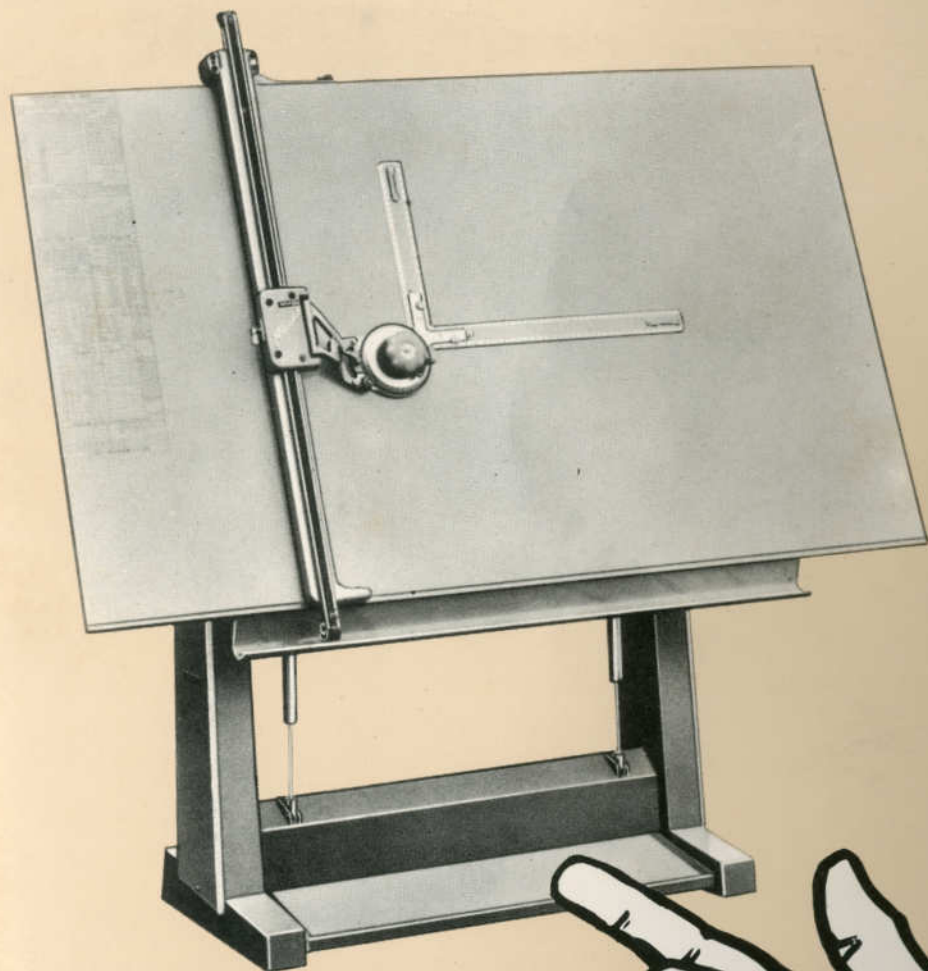
LA MAS PERFECTA MESA DE DIBUJO CON CARROS CORREDIZOS

SIN CONTRAPESO • MOVIMIENTO SIN ESCALONAMIENTO • LAMINAS DE FRENO DE GRAN SUPERFICIE LA ACCION DEL UNICO PEDAL ACTUA SOBRE TODOS LOS MOVIMIENTOS DEL TABLERO • DISEÑO MODERNO PECULIAR AHORRO DE ESPACIO • DE FACIL MANEJO

LA S T E R . S . A .

Apartado 124 EIBAR (ESPAÑA)

Lic.



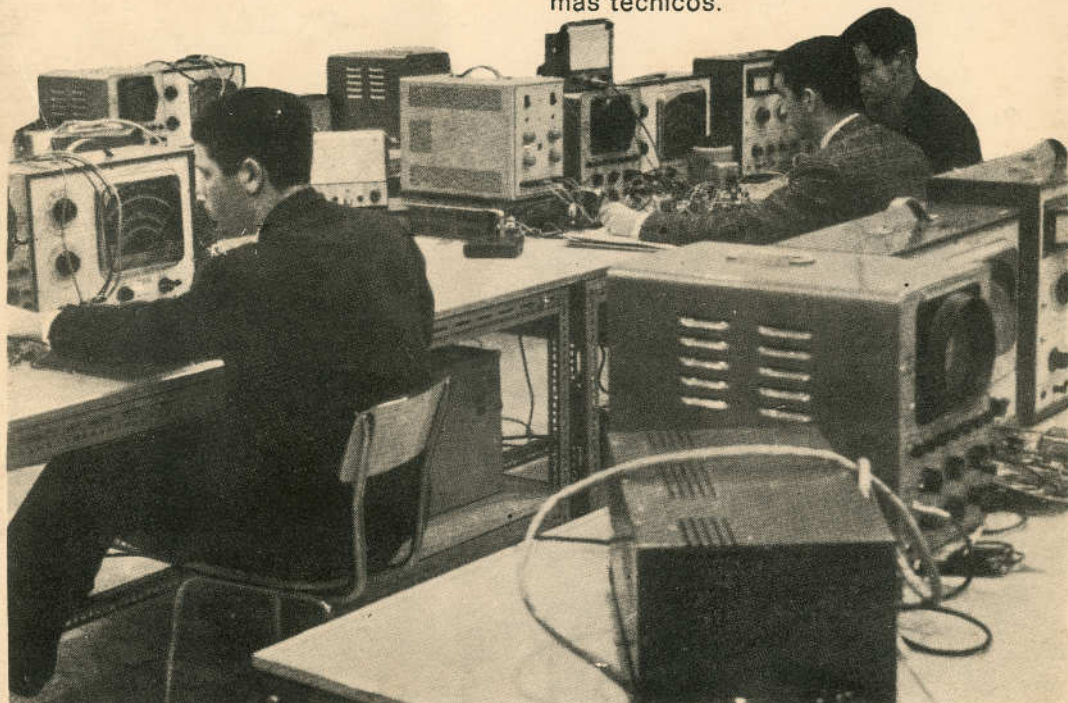
MAQUINA DE DIBUJAR

Los carros vertical y horizontal son guiados sobre rodamientos a bolas • Puente del goniómetro abatible y ajustable • Contrapeso guiado y cubierto • Reglas-guías de los carros, perfilados y endurecidos • Movimientos suaves y silenciosos • No sobresale por ningún lado del tablero • Completo aprovechamiento del tablero • Constante exactitud del dibujo • Diseño elegante y preciso • Con tres tipos de goniómetros.



Al servicio de la industria guipuzcoana

El Centro de Investigaciones Técnicas, Obra Social de la Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa, en colaboración con la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de San Sebastián están a disposición de la Industria Guipuzcoana para cooperar en la solución de sus problemas técnicos.



CAJA DE AHORROS PROVINCIAL DE GUIPUZCOA